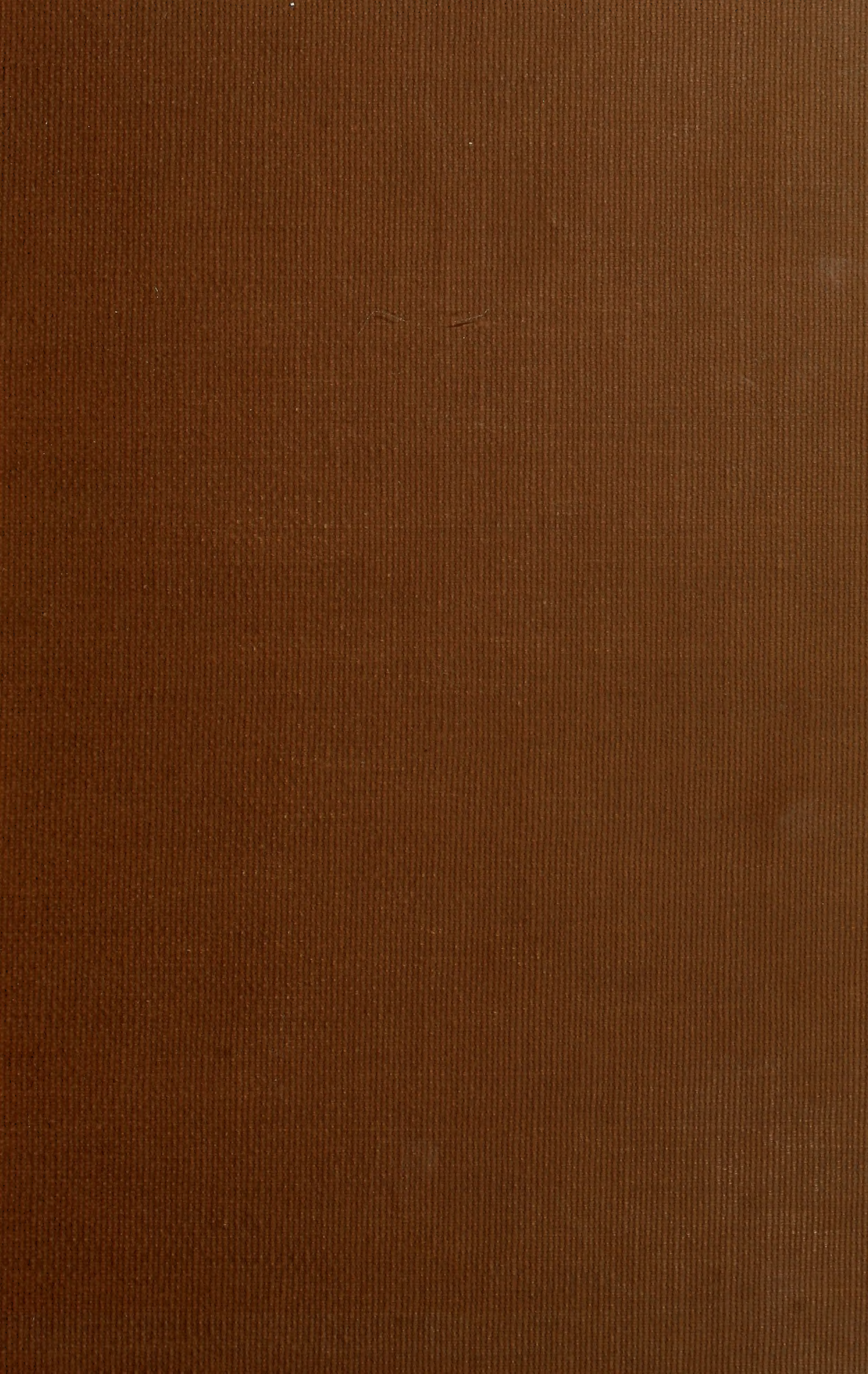



VE
RI
TAS





Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.
Neue Folge. Heft 30.

Das Devon des nördlichen Oberharzes

mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar.

Von

L. Beushausen.

Mit 11 Abbildungen im Text und einer Karte.

Herausgegeben
von
der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

BERLIN.
Im Vertrieb der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1900.

Abhandlungen

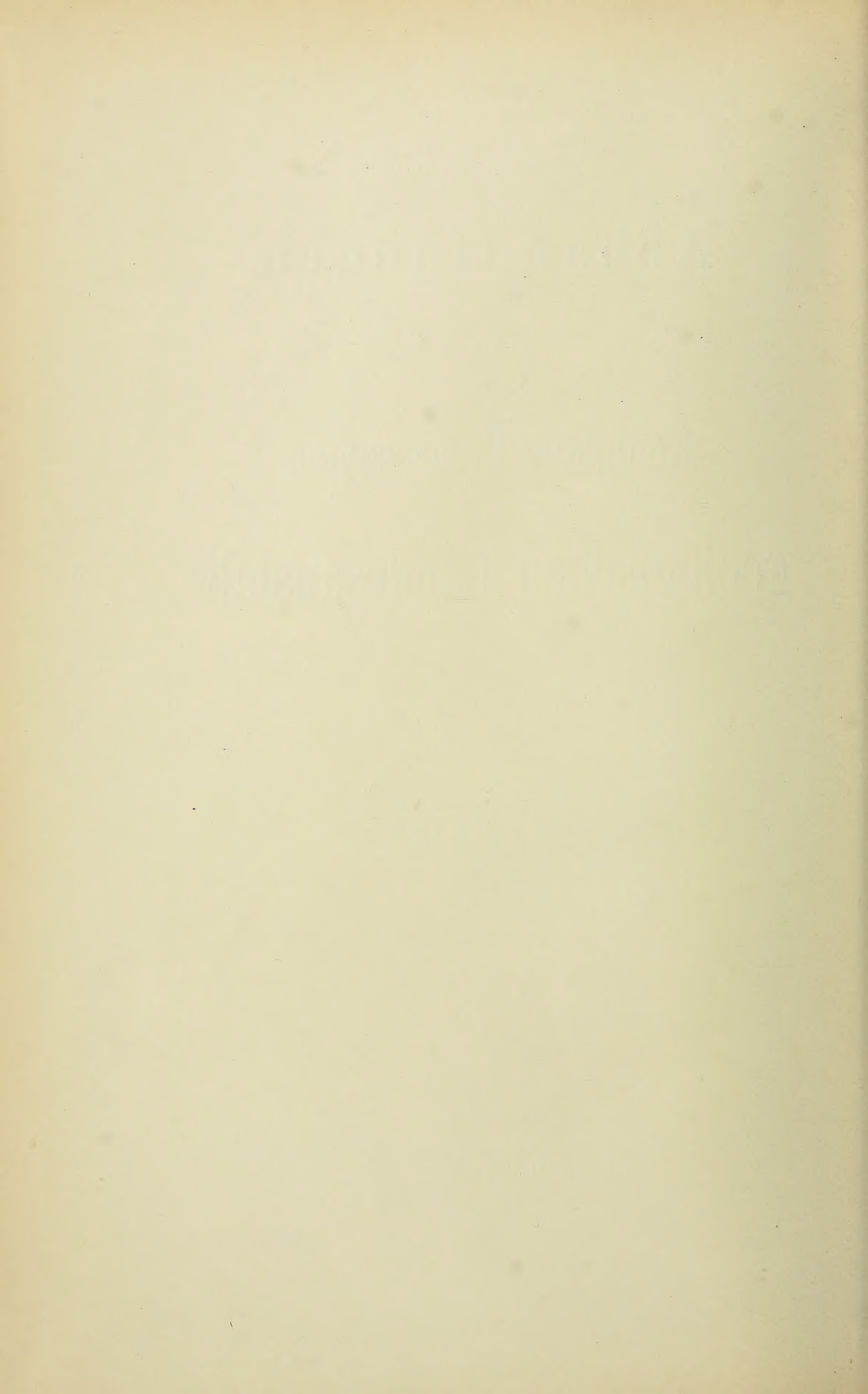
der

Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Neue Folge.

Heft 30.

BERLIN.
Im Vertrieb der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1900.



Das Devon des nördlichen Oberharzes

mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar.

Von

L. Beushausen.

Mit 11 Abbildungen im Text und einer Karte.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

BERLIN.

Im Vertrieb der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1900.

DEM ANDENKEN

AN

FRIEDRICH ADOLPH ROEMER

GEWIDMET.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung 1
Historisches 5
Allgemeiner Ueberblick über das Gebiet 16

Stratigraphie 21

Der Kahlebergsandstein 23
Die Calceola-Schiefer 79
Die Wissenbacher Schiefer 98
Der Stringocephalenkalk 128
Die Büdesheimer Schiefer 138
Der Adorfer Kalk 156
Der Clymenienkalk 166
Die Cypridinenschiefer 176
Der Culm 192

Tektonik 199

Mineral- und Erzgänge 246

Die wichtigeren Aufschlüsse des Gebietes 277

Litteratur 380
Nachträge und Berichtigungen 383
Bemerkungen zur Karte 383



Einleitung.

Das durch die Arbeiten FRIEDRICH ADOLPH ROEMER's und seiner Schüler bekannt gewordene, zwischen Innerste und Oker gelegene Devongebiet des nördlichen Oberharzes enthält die gesammte Schichtenfolge des Devons in wechselnder Facies vom oberen Unterdevon aufwärts in innigem stratigraphischem und tektonischem Verbande auf einem Flächenraume, der etwa dem Umfange eines Messtischblattes entspricht. Durch diesen Umstand in Verbindung mit dem Reichthum an organischen Resten, mit den für gefaltetes Paläozoicum noch verhältnissmässig einfachen und klaren Lagerungsverhältnissen und der leichten Zugänglichkeit des Gebietes sind hier für das Studium des Devons Vorbedingungen gegeben, wie sie in Deutschland weder im rheinischen Schiefergebirge, mit dessen weit grossartigeren und mannigfaltigeren Verhältnissen der Oberharz ja sonst keinen Vergleich aushält, noch anderswo wiederkehren.

Dass trotzdem eine zusammenfassende Darstellung des oberharzer Devons bislang fehlt, wenn man von den kurzen referirenden Uebersichten absieht, die wir v. GRODDECK[1]) und KLOCKMANN[2]) verdanken, ist auf äussere Ursachen zurückzuführen. Bei der in der ersten Hälfte der siebziger Jahre in Angriff genommenen Specialkartirung des Oberharzes fiel der westliche kleinere, auf den Messtischblättern Seesen und Hahausen be-

[1]) Abriss der Geognosie des Harzes. 1. Aufl. 1871, 2. Aufl. 1883.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 45, S. 253 ff., 1893 und: Das Berg- und Hüttenwesen des Oberharzes, S. 9 ff, 1895.

legene Theil des Devongebietes dem Aufnahmebezirke A. von Groddeck's zu, während die Aufnahme des grösseren östlichen Theiles, auf den Blättern Zellerfeld und Goslar, von A. Halfar begonnen wurde. Ein widriges Geschick raffte beide verdiente Männer hinweg, ehe ihre Arbeiten zum Abschlusse gelangt waren; Herrn Klockmann und dem Verfasser fiel die Aufgabe zu, ihre Untersuchungen in diesen Gebieten, zum Theil von neuen Gesichtspunkten ausgehend, fortzuführen und zu beenden.

Die in den eben geschilderten Verhältnissen begründete Zweitheilung unseres Devongebietes ist die Ursache, weshalb ich mich in der vorliegenden Arbeit wesentlich auf den von Halfar und mir untersuchten östlichen Theil beschränke. Diese Beschränkung ist indessen ziemlich belanglos, weil nur in dem hier behandelten Gebietstheile die devonische Schichtenreihe vollständig vorhanden ist, während im westlichen Theile lediglich die höheren Glieder, von den Wissenbacher Schiefern aufwärts, auftreten, und zwar in einer Entwicklung, die bis auf das Vorkommen von Diabasen an der oberen Grenze des Oberdevons sich mit derjenigen im nordwestlichen Theile des Blattes Zellerfeld als durchaus übereinstimmend erweist. Die vorliegende Schilderung darf daher den Anspruch erheben, auch ohne specielle Berücksichtigung des westlichen Gebietstheiles doch ein vollständiges Bild der Entwicklung des Devons im nördlichen Oberharze zu geben, um so mehr, als Herr Klockmann mir in dankenswerthem Entgegenkommen gestattet hat, einige interessante Profile aus dem mir durch eigene Untersuchungen genauer bekannten devonischen Antheile von Blatt Seesen mit zu verwerthen.

Ich erfülle nur eine schuldige Dankespflicht dem Andenken A. Halfar's gegenüber, wenn ich an dieser Stelle hervorhebe, einen wie grossen geistigen Antheil der Verstorbene an dieser Arbeit hat. Die Darstellung des höheren Mitteldevons und des Oberdevons gründet sich zwar in Text und Karte nur auf meine eigenen Untersuchungen, da die richtige Erkenntniss dieser Horizonte erst nach Halfar's Tode gewonnen wurde; dagegen ist Halfar's kartographische Darstellung der tieferen Schichten, in denen ich nur eine Reihe von Revisionsbegehungen vorgenommen habe, fast unverändert geblieben. Für ihre Schilderung

lieferten mir die z. Th. auch veröffentlichten Aufnahmeberichte, die hinterlassenen Tagebücher und Notizen HALFAR's ein umfangreiches Material an Einzelbeobachtungen, das ich nach Möglichkeit nachgeprüft und durchweg als zuverlässig befunden habe, wenn ich auch in Bezug auf die Deutung öfters von dem Verstorbenen abweiche. Aus der Verschmelzung dieser Beobachtungen mit den meinigen ist die Schilderung des Schichtenaufbaues des Kahlebergsandsteins, der Calceola-Schiefer und z. Th. der Wissenbacher Schiefer erwachsen; nur die Schlussfolgerungen und die vergleichenden Ausblicke in andere Gebiete sind in diesen Kapiteln ausschliesslich mein geistiges Eigenthum. Auch bei den Profilbeschreibungen im letzten Abschnitte habe ich HALFAR's Beobachtungen, soweit es angängig war, mit verwerthet.

In der Karte, die das Messtischblatt Zellerfeld mit Ausnahme eines schmalen Streifens an seinem Südrande, und vom Blatte Goslar den hercynischen Theil nebst dem unmittelbar angrenzenden Vorlande umfasst, sind zur besseren Verständlichkeit und zur Erhöhung ihrer Brauchbarkeit für Excursionszwecke auch die an das Devon angrenzenden Gebiete mit zur Darstellung gebracht worden. Von diesen ist das Culmgebiet südlich des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges von Herrn KLOCKMANN, die Südostecke der Karte östlich der Oker und Hune, sowie das Granitgebiet auf der Ostseite des unteren Okerthales von Herrn KOCH aufgenommen worden; für das Vorland stellte die Direction der Königlichen Geologischen Landesanstalt mir in deren Archiv befindliche unveröffentlichte ältere Aufnahmen von Herrn BRANCO zur Verfügung. Die Darstellung der Culmschichten in der Umgebung von Schulenberg und dem Ahrendsberge rührt von mir her.

In dankbarer Erinnerung gedenke ich des regen Interesses, welches der nun heimgegangene Director der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie, Herr Geheimer Obergrath Dr. HAUCHECORNE, an der vorliegenden Arbeit nahm und noch wenige Tage vor seinem unerwarteten Hinscheiden werkthätig bekundete. Ganz besonderer Dank aber gebührt dem Verewigten für die wohlwollende Liberalität, mit der er die zu

den Untersuchungen nöthige Frist verstattete; ohne dies von vollem Verständniss für die Wichtigkeit der Detailforschung im gefalteten Paläozoicum getragene Entgegenkommen wäre die genauere Erkenntniss und kartographische Darstellung der devonischen Schichtenfolge im nördlichen Oberharze überhaupt nicht möglich gewesen.

Den Herren Landesgeologe Professor Dr. KOCH und Professor Dr. KLOCKMANN statte ich für die bereitwilligst ertheilte Erlaubniss zur Benutzung ihrer Aufnahmen bei Herstellung der Karte meinen pflichtschuldigen Dank ab.

Die Arbeit gliedert sich derart, dass auf einen einleitenden historischen Abschnitt ein kurzer allgemeiner Ueberblick über das behandelte Gebiet folgt. An diesen reiht sich die specielle Schilderung der Schichtenfolge an. Die Tektonik des Gebietes wird im nächsten Capitel etwas eingehender behandelt, an das sich eine kurze Besprechung der Mineral- und Erzgänge anschliesst. Der letzte Abschnitt bringt die Beschreibung einer grösseren Reihe von Aufschlüssen und Profilen und soll besonders auch für Excursionen als Anhalt dienen.

Die in den Wissenbacher Schiefern unseres Gebietes auftretenden Diabasgesteine habe ich nicht näher berücksichtigt, da sie vor wenigen Jahren Gegenstand einer eingehenden geologisch-petrographischen Arbeit von F. RINNE[1]) gewesen sind, auf die ich hier verweisen kann. Zudem hat HALFAR die Kartirung der Diabase auf dem Messtischblatte Goslar unvollendet hinterlassen, und obwohl ich im Sommer 1898 eine Reihe von Einzelvorkommen bei Gelegenheit einiger Anschlussbegehungen nachgetragen habe, macht ihre Darstellung in der Karte daher auf absolute Genauigkeit und Vollständigkeit keinen Anspruch.

[1]) Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Beil. Bd. X, S. 363 ff.

Historisches.

Die Devonschichten des nördlichen Oberharzes haben durch die in ihnen zahlreich vorkommenden Versteinerungen die Aufmerksamkeit schon in älterer Zeit auf sich gezogen. So beschreibt der Ilfelder Conrector Ritter in seiner Oryctographia Goslariensis (ed. 2. 1738) vom Bärenthale O. des Auerhahns (aus dem Unterdevon) matrices concharum striatarum und elegantes conchas univalves striatas, vom Auerhahn den a. a. O. Taf. 1, Fig. 5 abgebildeten lapis solaris, den »Sonnenstein« (die später als Schraubensteine bezeichneten Steinkerne von Crinoidenstielgliedern), mit denen zusammen conchae laeves, cochleae minores und »id genus lapidis figurati, quod lithophilis hysterolithus audit« vorkommen. Im Wesentlichen eine Wiederholung von Ritter's Angaben bringt 24 Jahre später der Berliner Arzt Zückert in seiner »Naturgeschichte und Bergwercksverfassung des Ober-Hartzes«, Capitel 24 »Von einigen über der Erde befindlichen figurirten Steinen und Petrifacten des Ober-Hartzes«, in dem der »Violen-Stein«, der »lapis suillus siliceus ac durus«, »Oolithen« und Anderes noch ohne Unterschied mit den wirklichen Versteinerungen zusammen aufgeführt wird.

Die klare Erkenntniss von dem organischen Ursprunge der letzteren finden wir zuerst in dem berühmten Werke des damaligen Viceberghauptmanns, späteren Berghauptmanns v. Trebra, »Erfahrungen vom Innern der Gebirge«, 1785, dessen im fünften Briefe enthaltene »Mineralogische Beschreibung des Harzes« die älteste kurzgefasste Uebersicht der Geologie des Harzes darstellt, viele treffliche Beobachtungen enthält und auch heute noch

lesenswerth ist. TREBRA giebt (S. 103/104) aus dem hier in Frage kommenden Gebiete in ganz groben Zügen die Verbreitung des Kahlebergsandsteins an, er beschreibt (S. 76) das auf Taf. VI seines Werkes genau abgebildete Profil des Rammelsberges: schwarzblauer Thonschiefer im Liegenden des Erzlagers, im Hangenden und bis auf die Höhe des Berges ein der Grauwacke der Lauterberger Gegend ähnliches Gestein, in dem er (im Communion-Steinbruche über dem Kanekuhler Schachte der Grube Rammelsberg) einige 1 Fuss und mehr starke Bänke »voller Conchilien und Corallengewächse« entdeckte, die zum Theil von Blende und Kies umgeben waren. Eine ähnliche Bank mit »mehrentheils Hysterolithen, zuweilen Fungiten und Corallengewächse« beobachtete er (S. 104) im Sandstein gleich unter dem Schalker Teiche. Diese Bänke sind nach seiner Beschreibung zweifellos die auch heute noch an beiden Orten aufgeschlossenen Kalksandsteinbänke des oberen Unterdevons. Auch den seit der zweiten Hälfte des XVI. Jahrhunderts mehrfach technisch verwertheten dunkel und hell gebänderten »Marmor« des Okerthales (im Granitcontact umgewandelter »Kramenzelkalk«) beschreibt er recht anschaulich (S. 98/99) und erwähnt schon das Vorkommen von Turmalin in der Randzone des Okerthalgranits sowie im Contactschiefer. Der Lagerstätte des Rammelsberges sind mehrere Seiten gewidmet. Die S. 74 erwähnten »Abdrücke von Muscheln, selbst Ammonshörnern, die Kies worden sind, in Schiefer aus unsern Gebirgen« waren nach LASIUS in der Grube Haus Wolfenbüttel bei Zellerfeld (auf dem Pisthaler Gange SO. Bockswiese) gefunden, wahrscheinlich in dem liegenden Querschlage nach dem Georg Wilhelmer Gange, und stammten somit wohl aus den Wissenbacher Schiefern.

Nur vier Jahre nach dem Erscheinen des TREBRA'schen Werkes veröffentlichte der Hannoversche Ingenieurlieutenant LASIUS seine grundlegenden »Beobachtungen über die Harzgebirge«, die in ihrem ersten Theile eine für die damalige Zeit ganz ausgezeichnete, eingehende geognostische Schilderung des Harzes enthalten, und in denen auch die Devonschichten unseres Gebietes im dritten Abschnitte »Aufgesetztes einfaches Thon- oder Gang-

gebirge«, Capitel »Vom Thonschiefer« S. 99, »Grauewacke und Sandstein« S. 132, und im vierten Abschnitte »Einfaches Kalchgebirge«, zweites Capitel S. 187, abgehandelt werden. Eingehender beschreibt LASIUS den Dachschiefer von Goslar, den Sandstein des Rammels- und Kahleberges und den »Marmor des Okerthals am Rohmke«.

Die in der nachfolgenden Zeit erschienenen mineralogisch-geognostischen Arbeiten über den Harz (FREIESLEBEN's im Wesentlichen compilatorische und deshalb mancherlei Irrthümer enthaltende »Bemerkungen über den Harz«, 1795, HAUSMANN, »Geognostische Skizze von Süd-Niedersachsen«, in den Norddeutschen Beiträgen zur Berg- und Hüttenkunde, II. Stück, 1807, u. A. m.) trugen zur Erweiterung und Vertiefung der Kenntniss des hier in Betracht kommenden Gebirgstheiles wenig bei. Nur aus den 1810 im IV. Stücke der Norddeutschen Beiträge erschienenen Erweiterungen und Berichtigungen HAUSMANN's zu seiner geognostischen Skizze von Süd-Niedersachsen ist zu erwähnen, dass der Kahlebergsandstein unter dem Namen Uebergangssandstein von der Grauwacke unterschieden und seinem Alter nach zwischen den Dachschiefer von Goslar und die Grauwacke gestellt wird.

Das umfassend angelegte, auch heute als Quelle noch werthvolle Werk des damaligen Bergsecretärs Dr. CHR. ZIMMERMANN[1]) »Das Harzgebirge in besonderer Rücksicht auf Natur- und Erwerbskunde geschildert«, brachte dann 1834 in seinem zweiten Abschnitte (Geognosie des Harzes S. 75—156) u. A. den weiteren Fortschritt, dass die Gruppe des »Grauwackensandsteins«, unter der ZIMMERMANN den Kahlebergsandstein nebst den Calceola-Schiefern verstand, als etwas Abweichendes von dem Grauwacken- und Thonschiefergebirge des Oberharzes abgetrennt wurde, wenn ZIMMERMANN auch die Altersverhältnisse insofern völlig verkannte, als er seinen Grauwackensandstein für jünger hielt, als letzteres. Bei ZIMMERMANN finden sich auch zuerst genauere Beschreibungen

[1]) Der, wie KERL (Oberharz, S. 70) mit Recht hervorhebt, um den harzer Bergbau hochverdiente Verfasser, zuletzt Oberbergrath und Director der damaligen Bergschule, starb 1853 zu Clausthal.

von Versteinerungen des Rammelsberges und der Schalke vom Dr. med. MEHLIS zu Clausthal, die, auch abgesehen von den mit SCHLOTHEIM'schen Namen belegten, eine sichere Identification gestatten.

Seiner Entstehung und z. Th. auch seinem Inhalte nach gehört, obwohl es erst nach MURCHISON's und SEDGWICK's Untersuchungen erschien, JOH. FR. LUDW. HAUSMANN's Bildung des Harzgebirges, 1842 [1]) noch in diese erste Periode der Harzgeologie. Der verdiente Göttinger Professor, dessen früheste einschlägige Publicationen zu Anfang dieses Jahrhunderts schon den Harz betrafen, dem er damals als Bergamts-Auditor zu Clausthal ja besonders nahe stand, lässt bekanntlich in dieser Abhandlung, die, wie F. A. ROEMER mit Recht bemerkte, »von einer beneidungswerthen Kenntniss des Gebirges zeugt« und viele vortreffliche Beobachtungen und Schlussfolgerungen enthält, die Schichten des Harzes durch das »Emporsteigen der Pyroxengesteinmassen« in sieben Hauptschollen oder »Erhebungsbezirke« und einige kleinere zerstückelt sein, von denen jede durch die jeweils an ihrer liegenden Seite empordringenden Eruptivgesteinsmassen einseitig gehoben und aufgerichtet sein sollte. Das Devon unseres Gebietes bildet bei HAUSMANN innerhalb des den Oberharz westlich und nordwestlich vom Grünsteinzuge umfassenden »ersten Erhebungsbezirks« zwei räumlich getrennte Gruppen, die »Thonschiefergruppe« und die »Quarzfelsgruppe«. Die erstere umfasst im Wesentlichen die höheren Devonglieder W. und NW. des Kahlebergsandsteins, die zweite den letzteren selbst und die sich im SO. an ihn anlegenden jüngeren Devonschichten. Innerhalb der letzteren Gruppe unterscheidet HAUSMANN: a) Thon- und Grauwackenschiefer mit Einlagerungen von Kalkthonschiefer oder Kalkstein (ungefähr = Calceola-Schiefer und Wissenbacher Schiefer), b) Quarzfels, in Sandstein verlaufend (= Kahlebergsandstein) und c) Kieselkalk, in reineren Kalkstein oder auch in Kalkthonschiefer verlaufend (= »Kramenzelkalk« und Calceola-Schiefer z. Th.).

[1]) Das Wesentliche der Arbeit ist schon in der Abhandlung »*de montium Hercyniae formatione*« von 1838 enthalten, über die ein sehr ausführliches Referat im N. Jahrb. f. Min. 1839, S. 589 ff. sich findet.

Inzwischen war durch die bahnbrechenden Untersuchungen von MURCHISON und SEDGWICK Ende der dreissiger Jahre eine völlige Umwälzung in den bisherigen Anschauungen über das »Uebergangsgebirge« erfolgt und eine Grundlage für das genauere Studium des letzteren geschaffen worden. MURCHISON und SEDGWICK bereisten selbst 1839 die paläozoischen Gebiete Belgiens, des rheinischen Schiefergebirges, des Harzes, des Frankenwaldes und des Fichtelgebirges. In dem Berichte, den sie 1840 der Geological Society of London erstatteten, und der 1842 in den Transactions, 2. series, vol. VI, part 2, veröffentlicht wurde (On the distribution and classification of the older or palaeozoic deposits of the north of Germany and Belgium, and their comparison with formations of the same age in the British isles), erklärten sie die »Grauwacke« des Rammelsberges für silurisch, die Schiefer bei Goslar (und den Kalk des Iberges bei Grund) für devonisch, und das Grauwacken-Thonschiefergebirge der Umgegend von Clausthal verglichen sie richtig mit den culm-measures. Wie schon hieraus hervorgeht, hatten sie die Ueberkippung der Schichten am Nordrande des Gebirges richtig erkannt.

Im Jahre 1843 erschien die erste, das alte Gebirge des Harzes betreffende Arbeit von FRIEDRICH ADOLPH ROEMER: »Die Versteinerungen des Harzgebirges«. Wenn diese Arbeit in ihrer geologischen Einleitung als nahezu gänzlich verfehlt bezeichnet werden muss — richtig ist, was den Oberharz angeht, nur die Zurechnung des Iberger Kalkes, der »kalkigen Schichten der Schalke« (Calceola-Schiefer) und des Sandsteins vom Rammelsberge und Kahleberge zum »devonischen System«, während z. B. der Stringocephalenkalk des Grünsteinzuges als Obersilur und die grosskörnigen Culmgrauwacken als Old Red angesprochen werden — so liegt das einerseits daran, dass ROEMER den Harz noch nicht näher kannte, und dass er andererseits, wie FR. SANDBERGER in seiner Kritik des ROEMER'schen Werkes (N. Jahrb. 1845, S. 427 ff.) mit Recht hervorhob, glaubte, alle in England unterschiedenen Glieder des älteren Paläozoicums im Harze wiederfinden zu müssen. Dieser Vorstellung zu Liebe identificirte er auch Arten des harzer Devons mit solchen des englischen Silurs. Hätte ROEMER die oben be-

sprochene Abhandlung von MURCHISON und SEDGWICK und vor Allem das rheinische Schiefergebirge bei der Abfassung seiner Arbeit bereits gekannt, so wäre deren Resultat wohl ein anderes gewesen.

In erfreulichem Gegensatze zu dieser Erstlingsarbeit stehen ROEMER's spätere geologisch-paläontologische Publicationen über das Harzer Paläozoicum, die als fünf »Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges« 1850—1866 in den Bänden III, V, IX und XIII der Palaeontographica erschienen. Die, wie ROEMER im Vorworte zum ersten Beitrage bemerkt, durch das Auffinden der *Calceola sandalina* in der Nähe des Auerhahns angeregte, 1849 begonnene Neu-Untersuchung der geologischen Verhältnisse des Harzes ergab für den Oberharz 1850[1]) die Gliederung in Aeltere Grauwacke (= Kahlebergsandstein), Calceola-Schichten, Wissenbacher Schiefer, Stringocephalenkalk, Iberger Kalk, Goniatitenkalk (= Kellwasserkalk) und Cypridinenschiefer; als jüngstes Devon werden noch die Culmschichten angesehen. Im zweiten Beitrage wird der Nachweis der Verbreitung der am Grünsteinzuge zuerst entdeckten Wissenbacher Schiefer innerhalb des hier behandelten Gebietes erbracht und die »jüngere Grauwacke« nunmehr als Culm bezeichnet; im dritten Beitrage kommt noch hinzu der Nachweis des Clymenienkalkes.

FRIEDRICH ADOLPH ROEMER ist schon zu seinen Lebzeiten, und noch weit mehr nach seinem Tode, arg unterschätzt worden. Die Stratigraphie war allerdings nicht seine stärkste Seite, und seine Ansichten über die Tektonik des Harzes sowie seine Kartenbilder muthen heute zum Theil recht sonderbar an. Dabei darf man aber nicht vergessen, dass zu seiner Zeit der Schlüssel für die Erkenntniss der Tektonik des gefalteten alten Gebirges überhaupt noch nicht gefunden war, und dass daher eine richtige Erkenntniss des Schichtenverbandes und seine genauere kartographische Darstellung, zu der es ROEMER und seinen für ihn arbeitenden Schülern zudem an der nöthigen Zeit gebrach, im Harze zu jener Zeit ebenso

[1]) Eine vorläufige kurze Uebersicht gab ROEMER schon 1849 im N. Jahrb. f. Min., S. 682.

wenig möglich war wie im rheinischen Schiefergebirge und anderen verwickelten paläozoischen Gebieten. Aber ROEMER war ein Paläontolog von grossem Scharfblick, der mit bewundernswerthem Takte, man möchte beinahe sagen instinctiv, das Alter von Schichtencomplexen aus zuweilen recht wenigen organischen Resten erschloss und in dieser Beziehung oft weit glücklicher war, als seine Kritiker. Es sei nur daran erinnert, dass im Oberharze ROEMER's Auffassungen vom Alter des Kahlebergsandsteins, den sein Bruder FERDINAND für mitteldevonisch hielt, der Wissenbacher Schiefer, deren Gleichalterigkeit mit den nassauischen bestritten wurde, des Iberger Kalkes, den die Brüder SANDBERGER für Stringocephalenkalk erklärten, sich als richtig erwiesen haben, und dass seine Gliederung des Devons in unserem Gebiete bis auf den erst ein Vierteljahrhundert nach seinem Tode erfolgten Nachweis des Stringocephalenkalks und der Büdesheimer Schiefer durchaus zutreffend ist.

Eine noch glänzendere Bestätigung haben bekanntlich neuerdings ROEMER's längst als abgethan geltende Altersdeutungen verschiedener Schichtencomplexe des Unterharzes erfahren. Nachdem die BEYRICH-LOSSEN'sche Gliederung der paläozoischen Schichten des Unterharzes gerade in solchen Punkten sich als unhaltbar erwiesen hat, in denen sie von ROEMER's Anschauungen weit abwich, nachdem z. B. die Graptolithenschiefer wieder in das Silur hinabgerückt sind, die Cephalopodenkalke von Hasselfelde wieder Unteres Mitteldevon geworden sind, ROEMER's Angaben von dem Auftreten des Spiriferensandsteins und der Wissenbacher Schiefer im Klosterholze bei Ilsenburg, sowie von der weiten Verbreitung der letzteren in dem Gebiete zwischen Wernigerode, Elbingerode und Blankenburg sich vollauf bestätigt haben, kann man die an ihm geübte posthume Kritik, die zudem gerade an solchen Punkten besonders einsetzte, in denen ROEMER's Angaben und Auffassungen sich neuerdings als durchaus zutreffend erwiesen haben, getrost auf sich beruhen lassen. Dass ROEMER über das Alter von Schichtencomplexen, die keine Versteinerungen geliefert hatten, zu verschiedenen Zeiten verschiedener Meinung war, bezw. dass er sich genöthigt sah, frühere Auffassungen zu modificiren, kann ihm um so weniger zum

Vorwurfe gemacht werden, als sich das ja heute noch oft genug wiederholt, trotz der ausserordentlichen Fortschritte, die die Kenntniss des Paläozoicums in den dreissig Jahren gemacht hat, die seit seinem Tode verflossen sind. Auch der Umstand, dass seine Artbeschreibungen vielfach dürftig und die von ihm selbst gezeichneten Abbildungen grossentheils mangelhaft sind, kann seinen Verdiensten um die Harzgeologie keinerlei Abbruch thun.

Ein besonderes Verdienst Roemer's war es, dass er in seiner Eigenschaft als Lehrer und späterer Director der Bergakademie zu Clausthal es verstand, eine ganze Anzahl seiner Schüler zu seinen Untersuchungen heranzuziehen bezw. zu eigenen Untersuchungen anzuspornen. Diesem Umstande verdanken wir für unser Gebiet u. A. die Arbeiten von Greifenhagen über das Auftreten des Orthoceras- und Calceola-Schiefers in der Umgegend von Schulenberg (Mittheilungen des Clausthaler naturwissenschaftlichen Vereins Maja 1851, S. 24) und über das Nebengestein der Bockswieser Bleiglanzgänge (ebenda 1854, S. 20, sowie Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwissenschaften 1854, S. 350) und besonders die schöne Arbeit von Oberbeck über die Schichtung und falsche Schieferung der Wissenbacher Schiefer und die Beziehungen derselben zu den darin auftretenden Diabasen im nordwestlichen Theile des Harzes (Maja 1856, Heft II, S. 50 sowie Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. 1857, S. 22), in der zum ersten Male das Verhältniss der Schichtung zu der u. A. noch von Hausmann für Schichtung gehaltenen Schieferung in diesem Gebiete klar auseinandergesetzt und die Lagernatur der Diabase und ihre passive Rolle bei der Gebirgsfaltung nachgewiesen wurde. Ausser diesen grösseren Arbeiten ist Roemer's Schülern noch manche wichtige Entdeckung zu verdanken, ohne dass sich dies jetzt noch immer nachweisen liesse. So führte z. B. Ulrich zuerst den Nachweis, dass die Dachschiefer von Goslar Wissenbacher Schiefer sind (Maja 1852, S. 11). Die Darstellung der geologischen Verhältnisse auf den unter Roemer's Namen publicirten Harzkarten ist grossentheils ihr Werk.

Roemer's Nachfolger an der Clausthaler Akademie, A. von Groddeck, lieferte 1873 einen wichtigen Beitrag zur Tektonik

unseres Gebietes durch seine »Geognostischen Durchschnitte durch den Oberharz« (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 21, S. 1), durch die GREIFENHAGEN's einschlägige Arbeit ganz wesentlich berichtigt wurde.

In demselben Jahre begann A. HALFAR im Auftrage der Königlichen Geologischen Landesanstalt die Specialkartirung des Gebietes, für die er 1871 bereits eine Reihe von Vorarbeiten ausgeführt hatte. Die mit Unterbrechungen bis zu seinem 1893 erfolgten Tode fortgesetzten sorgfältigen Untersuchungen führten HALFAR im Gegensatze zu VON GRODDECK zu der Erkenntniss einer überaus grossen Zahl von Störungen, die die Kartirung zu einer recht mühsamen und zeitraubenden Arbeit gestalteten. Von positiven Ergebnissen, die bei der Kartirung des Devons gewonnen wurden, ist weiter zu nennen der Nachweis eines petrographischen und faunistischen Ueberganges zwischen Kahlebergsandstein und Calceola-Schiefern, die Auffindung von Homalonotenresten in den Goslarer Schiefer benannt gewesenen Wissenbacher Schiefern, der Nachweis des Vorkommens von *Goniatites intumescens* im »Kramenzelkalke« und des ROEMER'schen Goniatitenkalkes (Kellwasserkalk) nordöstlich Hahnenklee, der Cypridinenschiefer bei Ober-Schulenberg u. A. m. Eine Reihe von Einzelresultaten seiner Aufnahmen hat HALFAR in einer Reihe von Aufsätzen und Mittheilungen in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft und im Jahrbuche der Geologischen Landesanstalt niedergelegt.

HALFAR war ein sehr sorgsamer und gewissenhafter Beobachter, der besonders für Gebirgsstörungen einen scharfen Blick besass; dass seine Auffassungen nicht immer zutreffend waren und besonders in Bezug auf die höheren Devonglieder sich später als irrig erwiesen, lag zum Theil an seiner Beschränkung auf ein eng begrenztes Arbeitsgebiet und kann ihm nach Lage der Verhältnisse nicht besonders zum Vorwurfe gemacht werden; durch seine genaue, auf eine grosse Zahl z. Th. sehr umfangreicher Krokis gegründete Kartirung hat er sich für immer ein ehrendes Denkmal gesetzt.

Ausser einzelnen Mittheilungen von LOSSEN und KAYSER —

letzterer stellte 1881 zuerst den Versuch an, das Alter des Kahlebergsandsteins mit Rücksicht auf KOCH's Gliederung des rheinischen Unterdevons genauer zu bestimmen (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 33, S. 617 ff.) — und den beiden 1871 und 1883 erschienenen Auflagen des VON GRODDECK'schen Abrisses der Geognosie des Harzes, in denen ein gedrängter Ueberblick über unser Gebiet nach dem jeweiligen Stande der Kenntnisse gegeben wurde, ist aus dieser Zeit u. A. zu nennen die für die Erkenntniss der Natur der Rammelsberger Erzlagerstätte wichtige Abhandlung von KÖHLER »die Störungen im Rammelsberger Erzlager« 1882 (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 30, S. 31 u. 278).

Von den geologisch-tektonischen Arbeiten des bis in's hohe Alter unermüdlichen W. LANGSDORFF behandeln die »Gang- und Schichtenstudien aus dem westlichen Oberharz«, 1885, in Text und Karte auch Theile unseres Gebietes. Zwar halten seine Arbeiten, speciell auch seine Karten, einer näheren Prüfung nicht Stand, zum Theil in Folge der unzulänglichen Kenntniss der in Frage kommenden Schichten, zum Theil wegen der fehlerhaften Untersuchungsmethode — es sei hier nur daran erinnert, dass LANGSDORFF die in unserem Gebiete verstreuten, grossentheils von Rammelsberger Erzen herrührenden Rennfeuerschlacken[1]) zur Construction seiner Gänge benutzte, in der Annahme, dass die Erze dieser hypothetischen Gänge an Ort und Stelle verhüttet seien —, aber in Bezug auf den Grundgedanken seiner Kartirung, die weitgehende Zerspaltung des Oberharzes in Bruchschollen, war LANGSDORFF gegenüber A. VON GRODDECK durchaus im Rechte und verdiente dessen herbe, an diesem Punkte einsetzende Kritik nicht. Am mangelhaftesten ist bei LANGSDORFF die kartographische Darstellung der Gebirgsschichten; dagegen hat er den Verlauf einer Anzahl von Gang- und Verwerfungsspalten annähernd richtig erkannt.

---

[1]) »Zudeme sindt nicht alleine Schmeltzhütten gewesen an Wassern da es ein Radt hat treiben können, sondern mann findet auch viel Schlacken im Hartze hin und wieder, wo mann sich kehret und wendet, auff Höhen und Bergen, daraufs mann eigentlich wifsen und abnehmen kann, dass der Alte mann windtöfen, darin er das Ertz zuguth gemacht, gehabt, item auch Tredt- und Ziehe Wercke . . . .« HÄCKE, Chronik Mscr. S. 59.

1884 erschien meine Erstlingsarbeit »Beiträge zur Kenntniss des oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna« (Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen VI. 1), in der der Versuch einer Gliederung unseres Unterdevons gemacht und seine damals bekannte Fauna im Zusammenhange beschrieben wurde. 1888 gab M. Koch eine gedrängte Darstellung der Umwandlungen der Devon- und Culmschichten im Contacthofe des Okerthalgranits. 1893 entdeckte dann A. Denckmann bei Rohmkerhalle Clymenien und bestätigte dadurch Roemer's mehrfach angezweifelte Angabe von dem Auftreten des Clymenienkalkes im Oberharze. Im selben Jahre fanden Denckmann und ich ferner Anhaltspunkte für das Vorhandensein des Stringocephalenkalkes in der reinen Cephalopodenfacies. Ueber diese Entdeckungen hat Halfar noch kurz vor seinem Tode berichtet. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 45, S. 498).

Aus dem Nachlasse des im Spätherbste desselben Jahres verstorbenen A. Halfar konnte ich dann weitere Anhaltspunkte für eine Gliederung des vordem als unteres Oberdevon angesehenen »Kramenzelkalkes« beibringen (Jahrb. d. Geol. L.-A. 1893, S. 83), die sich auf einer im Frühjahr 1894 gemeinsam mit Denckmann ausgeführten Begehung noch vermehrten. Die mir darauf übertragene Revision und Vervollständigung der Halfar'schen Aufnahmen ergab an wichtigeren Resultaten für das höhere Devon ausser der Gliederung des »Kramenzelkalkes« in Stringocephalenkalk, Adorfer Kalk und Clymenienkalk noch den Nachweis der Büdesheimer Schiefer an der Basis des Oberdevons, sodass die gesammte Schichtenfolge des Devons in dem hier behandelten Gebiete jetzt klargestellt ist und die stratigraphisch-tektonische Untersuchung desselben mit der Kartirung als abgeschlossen gelten kann.

Von den durch Roemer zuerst beschriebenen Faunen der Devonschichten unseres Gebietes ist, wie erwähnt, 1884 diejenige des Unterdevons einer Neubearbeitung von mir unterzogen worden, die indessen in Folge neuer Funde vielfacher Ergänzungen und auch mancher Berichtigung bedarf. Die Faunen des Mitteldevons und des Oberdevons harren noch der Bearbeitung, die ich im Laufe der Jahre durchzuführen beabsichtige; begonnen ist die Unter-

suchung der Fauna der Wissenbacher Schiefer. Um indess einen Ueberblick über den ungeahnten Reichthum an organischen Resten zu geben, habe ich sämmtliche mir bekannten Versteinerungen jedes Horizontes aufgeführt; die vielen nach der vorhandenen Litteratur specifisch einstweilen nicht bestimmbaren Formen zeigen deutlich, welche Bereicherung unsere Kenntniss der devonischen Faunen von einer Bearbeitung des oberharzer Materials zu erwarten hat.

Allgemeiner Ueberblick über das Gebiet.

Die Schichtenfolge des Devons in dem hier zu behandelnden Gebiete setzt sich vom Liegenden zum Hangenden wie folgt zusammen:

Kahlebergsandstein		Unterdevon.
Calceola-Schiefer	unteres	Mitteldevon.
Wissenbacher Schiefer		
Stringocephalenkalk	oberes	
Büdesheimer Schiefer	unteres	Oberdevon.
Adorfer Kalk		
Clymenienkalk	oberes	
Cypridinenschiefer		

Die Tektonik des Gebietes wird im zweiten Abschnitte eingehender besprochen; an dieser Stelle mögen zur vorläufigen Orientirung nur die nachfolgenden kurzen Ausführungen Platz finden.

Die devonischen Schichten des nördlichen Oberharzes bilden einen aus den den grössten Theil des Oberharzes einnehmenden Culmschichten emportauchenden und wie diese im Sinne des niederländischen Systems (SW.—NO.) streichenden, in sich vielfach, bis in's Kleinste weiter gefalteten grossen Luftsattel, der aber nur auf seiner Nordwest- und Südostseite von den Culmschichten im Grossen und Ganzen normal überlagert wird, auf der Südwestseite

und im NO. dagegen durch Bruchränder, im letzteren Falle den Gebirgsrand, begrenzt wird. Der Bau des Sattels ist ungleich; in seinem westlichen Theile liegen nur die höheren Devonglieder zu Tage, zum Theil durch von SW. her eingreifende Mulden von Culmschichten unterbrochen, in vorwiegend flacherer, meist nur zu normalen, wenn auch schiefen Falten aufgestauter Lagerung, im östlichen Theile dagegen, wo die breite Masse des unterdevonischen Sattelkerns zu Tage tritt, herrscht einseitig nach NW. geneigter Faltenbau mit gleichsinnig nach SO. einfallenden Flügeln vor. Die das Unterdevon im NW. umsäumenden nächst jüngeren Schichten bilden solchergestalt den überkippten, unter das Unterdevon einschiessenden Gegenflügel zu den dieses auf der Südostseite normal überlagernden. Innerhalb des unterdevonischen Sattelkerns sind an einer Anzahl von Stellen jüngere, eingemuldete Devonschichten vorhanden; die bekannteste dieser Mulden ist die Schalker Mulde zwischen Ober-Schulenberg und Festenburg. Innerhalb des sich im Südosten an den grossen Devonsattel anschliessenden Culmgebietes treten in Folge der hier sehr intensiven Faltung, die vielfach mit Ueberschiebungen verknüpft ist, an mehreren Stellen nochmals isolirte Vorkommen jüngerer Devonschichten auf. Die nur zum kleinsten Theile etwas mehr zusammenhängenden Diabasvorkommen, welche in der Karte von der Altenauer Silberhütte über den Schwarzenberg, Ochsenberg, Eisernen Weg bis zum Huneberge zu verfolgen sind, stellen die nordöstliche Fortsetzung des infolge einer grossen Ueberschiebung aus den Culmschichten auftauchenden oberharzer Diabas- oder Grünsteinzuges dar.

Durch ein complicirtes System von NW.—SO. bis W.—O. gerichteten Querverwerfungen, die im Allgemeinen ein Absinken nach S. zur Folge gehabt haben, ist das ganze Gebiet in eine grosse Anzahl von Schollen zerstückelt worden; Störungen dieses Systems, dem auch die Erzgänge der weiteren Umgebung von Clausthal angehören, bilden auch die Bruchlinien, an denen der grosse Devonsattel nach SW. hin abbricht.

Druckschieferung, dem durchschnittlichen Schichtenstreichen in den Compassstunden 3—5 folgend, fast ausnahmslos

mehr oder minder steil nach SO. einfallend, ist in den schiefrigen Gesteinen des Gebietes allgemein verbreitet, wenn auch nicht gleichmässig entwickelt. Diejenige der Wissenbacher Schiefer hat am frühesten die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und ist 1856 von OBERBECK in seiner Eingangs erwähnten trefflichen Arbeit klar und eingehend geschildert worden. Ausser der Druckschieferung treten in den Gesteinen noch mehrere Systeme von Diaklasen auf, deren verbreitetstes bei einem durchschnittlichen Streichen in Stunde 7—9 und sehr steilem Süd- oder Nordfallen etwa der Längsaxe des Gebirges parallel läuft.

Der devonische, bis auf die nähere Umgebung der Städte Goslar und Lautenthal und der Dörfer Wolfshagen, Hahnenklee-Bockswiese und Schulenberg-Festenburg waldbedeckte Gebirgstheil unterscheidet sich topographisch in sehr bemerkenswerther Weise von den angrenzenden Culmgebieten. Die letzteren bilden im Grossen und Ganzen ein flach welliges, etwa zwischen 550 und 600 ^{m} Meereshöhe liegendes Plateau, welches zwar von den immer tiefer eingeschnittenen Thälern durchfurcht und zerrissen wird, dessen ursprünglicher Charakter sich aber auch dann noch durch die innerhalb der angegebenen Zahlen sich bewegenden Höhen der Bergrücken oder Kuppen deutlich verräth. Dagegen ragt der schwer verwitternde unterdevonische Kern des Devonsattels von allen Seiten gesehen über das Culmplateau als kleines Gebirge für sich empor, dessen Berge in der Schalke mit 764 ^{m} Meereshöhe gipfeln und nur im NO. am Gebirgsrande zum Theil unter 600 ^{m} Meereshöhe hinabsinken. Prallige Bergformen, meist mit flachgewölbten Rücken, die zur Bildung von Torfmooren Veranlassung geben (Kronsfeld), sehr enge und tiefe, am oberen Ende mit steilen Wasserrissen oder circusartig beginnende Thäler mit steilen, gleichmässig geböschten, meist wenig gegliederten Wänden kennzeichnen das Gebiet des Kahlebergsandsteins.

Die von den jüngeren Devonschichten eingenommenen Bezirke, die sich im SO. in ihrer Höhenlage an das Culmplateau anschliessen, sinken im NW. nach dem Gebirgsrande zu beträchtlich unter dieses hinab (Wethberg 482 ^{m}, Hessenkopf 500 ^{m}, Steinberg 471 ^{m}, Nordberg etwa 450 ^{m}, Todberg etwa 365 ^{m}, Westerberg 368 ^{m},

dagegen das Culmplateau der Langen Lieth noch 575 m) und weisen hier eigenartige Geländeformen auf, die durch das Auftreten der Diabase in den Wissenbacher Schiefern wesentlich beeinflusst werden. Die Wissenbacher Schiefer zeichnen sich, ähnlich wie z. B. die Hunsrückschiefer im rheinischen Schiefergebirge, gewöhnlich durch flach wellige, z. Th. plateau-ähnliche Geländeformen aus, deren Thäler als flache Wannen beginnen und sich erst weiter abwärts tiefer einschneiden. Seltener bilden die Wissenbacher Schiefer schmale Rücken und Felsgrate, wie z. B. die Missplieth am Westrande der Karte östlich von Wolfshagen, und Thäler mit steilgeböschten Wänden. Ganz anders ist das Bild da, wo die der Abtragung besser widerstehenden Diabase zwischen den Wissenbacher Schiefern heraustreten. Berge mit unregelmässigem Profil, längere oder kürzere, oft mit Felsgraten und Klippen gekrönte Kuppen, Rücken oder Kämme, häufig mit einseitigem Steilabfall, verrathen meist das Auftreten des Eruptivgesteins. Wo flach ausgebreitete Decken von Diabas vorhanden sind, geben sich diese durch steilere Abstürze an den Bergen zu erkennen, was z. B. am Steinberge mit seinen übereinanderliegenden Diabasdecken zu beobachten ist (vgl. die Ansicht des Steinberges bei Rinne im Beilageband X des N. Jahrb. f. Min. S. 375).

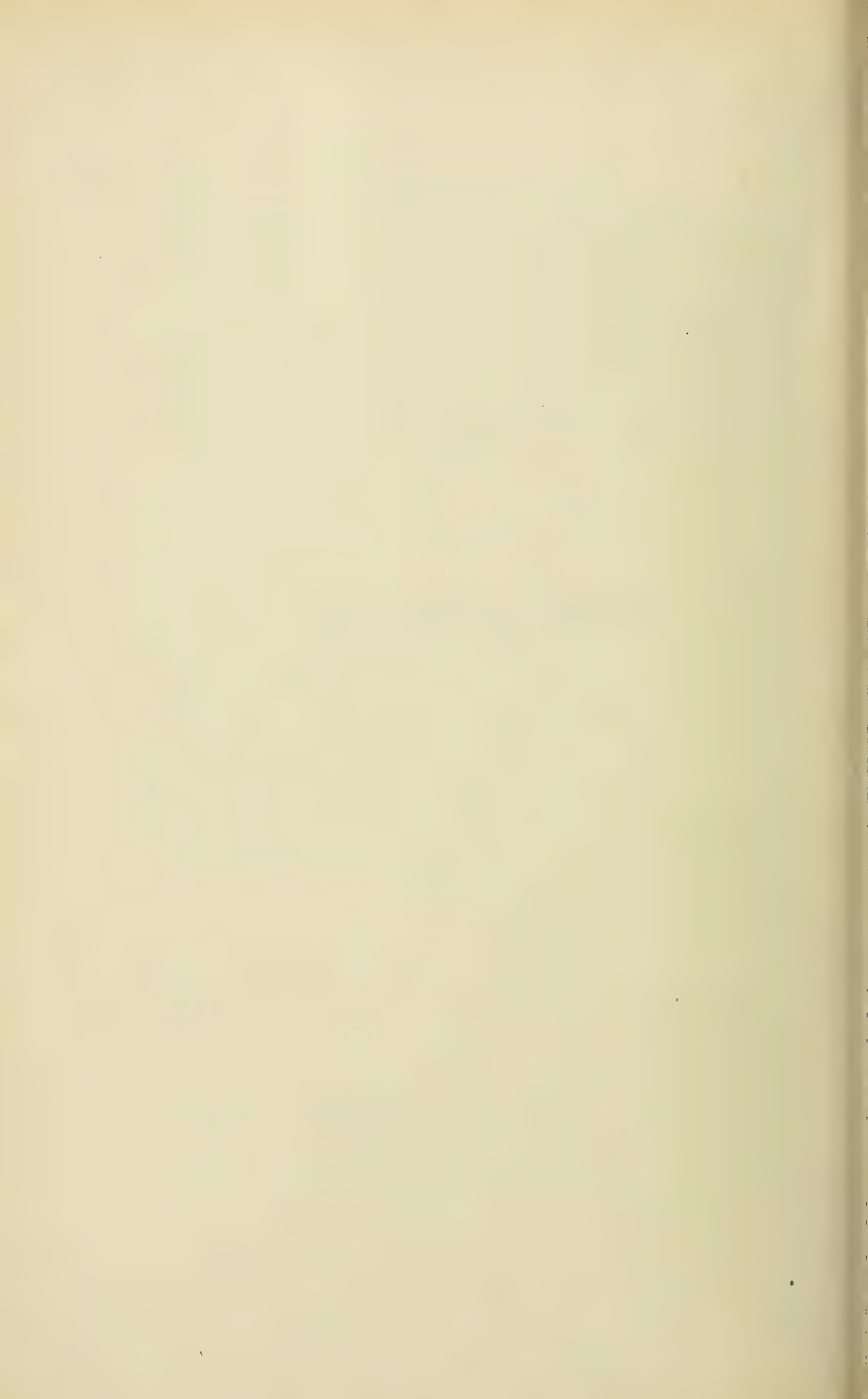
Die widerstandsfähigeren Schichten des Oberdevons bilden steilere Berge von unregelmässiger Form, die sich durch zahlreiche kleinere und grössere, oft wie am Hessenkopfe, an den Altarköpfen und anderwärts zu langen Zügen oder Kämmen angeordnete Klippen auszeichnen. Die Klippen bestehen meist aus Kalken oder Kalkknotenschiefern.

Von den Thälern unseres Gebietes folgen die meisten ebenso wie zahlreiche Bergrücken wenigstens streckenweise, kleinere Thäler oft ganz, dem Schichtenstreichen; plötzliche Aenderungen in der Richtung sind öfters nachweisbar auf Störungen zurückzuführen, denen manche Thäler, wie z. B. das Langethal am Ahrendsberge, das Thal des Kleinen Bramke bei Schulenberg, augenscheinlich ihren Verlauf verdanken. Auch auffällige Abweichungen von der gewöhnlichen Richtung der Bergrücken sind sehr wahrscheinlich oft tektonischen Ursprungs; beim Todberge nahe Juliushütte

ist der ihn krönende mächtige Quarzgang jedenfalls die Hauptursache seines quer zur normalen Streichrichtung der Schichten verlaufenden, NW.—SO. gerichteten Rückens.

Einen guten Ueberblick über die Geländeformen des Devongebietes gewährt der Steinberg bei Goslar, von dem aus auch das prallige Ansteigen des Gebirgsrandes aus dem tiefgelegenen, flachen nördlichen Vorlande schön zu beobachten ist; das gebirgsartige Aufragen der Unterdevon-Berge über das Culmplateau sieht man z. B. sehr gut von der Windmühle auf der Bremerhöhe bei Clausthal aus.

Stratigraphie.



I. Das Unterdevon.

Der Kahlebergsandstein.

(Spiriferensandstein F. A. ROEMER.)

Für das Unterdevon des Oberharzes, das ROEMER zuerst als »Aeltere Grauwacke«, später nach dem Vorgange der Brüder SANDBERGER als Spiriferensandstein bezeichnet hatte, worin ich ihm in meiner Erstlingsarbeit[1]) gefolgt bin, ist von der Geologischen Landesanstalt der Name Kahlebergsandstein angenommen und in einer Reihe von Veröffentlichungen bereits verwandt worden. Ich behalte diesen gut gewählten Lokalnamen um so lieber bei, als es nach Aufgabe der Bezeichnung des rheinischen Unterdevons als Spiriferensandstein unangebracht erscheint, diesen Namen im Harze für eine Schichtenfolge weiter zu gebrauchen, die nur dem obersten Theile des rheinischen Spiriferensandsteins entspricht.

Dass die hier gegebene Schilderung unseres Unterdevons in vielen Beziehungen von derjenigen abweicht, die sich in meiner oben erwähnten Arbeit findet, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung. Das Bild, welches die von einem Anfänger in einem so schwierigen Gebiete ohne Kartirungs-Unterlage angestellten Beobachtungen liefern, kann auf Vollständigkeit und Genauigkeit keinen Anspruch machen; immerhin lässt sich die damals aufgestellte Gliederung auch heute noch aufrecht erhalten, während die Parallelisirungsversuche schon beim Erscheinen der Arbeit durch neuere Beobachtungen im rheinischen Unterdevon überholt waren.

---

[1]) Beiträge zur Kenntniss des oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen, VI. 1. 1884.

Die Hauptmasse des Kahlebergsandsteins bilden verschiedenartige Sandsteine, daneben treten Schiefer und ganz untergeordnet Kalksandsteine und unreine Kalke auf.

Die Sandsteine sind vorwiegend feinkörnige Quarzsandsteine mit meist kieseligem, seltener kalkigem Bindemittel, die nach der einen Richtung in rauhe quarzitische Sandsteine und reinere Quarzite, nach der anderen in Kalksandsteine übergehen können, und gewöhnlich etwas weniger feinkörnige Grauwackensandsteine. Die Farbe der Sandsteine im frischen Zustande ist blaugrau, licht blaugrau, grünlichgrau, weisslich bis rein weiss; verwittert zeigen die dunkleren gewöhnlich hellere Farben, nicht selten aschgrau, bei schwachem Kalkgehalt oder eisenschüssigem Bindemittel bräunlichgelb oder bräunlich. Gewisse, in frischem Zustande oft an feinkörnige Culmgrauwacken erinnernde Grauwackensandsteine verwittern dagegen zuweilen dunkelfarbig. Buntfarbige, wohl durch Zersetzung fein eingesprengter Kiese entstehende Verwitterung findet sich öfters. Bräunlich gefleckte oder auf dem Querbruche bräunlich gestreifte Sandsteine sind z. B. im oberen Drittel des grossen steilen Wasserrisses im oberen Ende des Schalker Thales zu beobachten. Ursprünglich kalkhaltige Sandsteine werden bei der Verwitterung regelmässig fein porös.

Weisse Glimmerschüppchen finden sich mehr oder minder reichlich überall, auf den Schichtflächen oft massenhaft angehäuft. Von Mikrolithen beobachtete F. von Sandberger (Ueber die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, 1889, S. 41 und 61, Fussnoten) in den hellfarbigen quarzitischen Sandsteinen Zirkon und Turmalin, in Kalksandsteinen Zirkon und Schwefelkies. Der letztere ist oft auch makroskopisch fein eingesprengt und kommt andererseits auch in bis nussgrossen Knöllchen vor. Von sonstigen Einschlüssen seien zunächst Concretionen erwähnt, die aus derselben Gesteinsmasse wie die sie einschliessenden Bänke bestehen und entweder klein, haselnuss- bis faustgross sind bei kugeliger oder ellipsoidischer Gestalt, so z. B. in dem oben erwähnten Wasserrisse, oder weit bedeutendere Grösse, bis zu 1 m Durchmesser, erreichen und dann stets flach scheibenförmig oder fladenförmig gestaltet sind, grosse Festigkeit

und concentrisch-schalige Structur besitzen. Concretionen der letzteren Art finden sich z. B. im grossen Communion-Steinbruche am Rammelsberge, am Pfeifenwege oben am Westhange des Piepenthalsberges, am Hahnenkleer Wege in der südwestlichen Gabel des Langethals. Häufig sind ferner, besonders in dickbankigen Sandsteinen, gehäufte, rundlich begrenzte Brocken oder Fladen eines zarten graublauen Thonschiefers, z. B. im Dicken Bramke, am Hahnenberge bei Oker, die wohl ursprünglich Thongallen waren.

Die Bankung der Sandsteine wechselt vom klotzig dickbankigen bis zum dünnplattigen, fast schiefrigen, der schon den Uebergang zu sandigen Schiefern bildet, ausnahmsweise auch mit solchen in sehr dünnen Platten wechsellagert, wie z. B. in einer 40 Schritte breiten Zone am Schleifwege im oberen Theile des Grossen Schleifsteinsthales. Die Zerklüftung des Gesteins ist unregelmässig, im Allgemeinen um so weitgehender, je dünnplattiger das Gestein ist, obwohl auch kurzklüftige, meist schief zur Schichtfläche zerklüftete dickbankige und andererseits wenig zerklüftete dünnplattige Sandsteine vorkommen. Die Klüfte sind ganz gewöhnlich mit einer Kruste von Quarzkrystallen oder einem Ueberzuge von Pyrolusit, öfters auch Brauneisenstein bedeckt.

Die Schiefer sind nur selten reine Thonschiefer, vielmehr gewöhnlich feinsandig, führen stets in wechselnder Menge weisse Glimmerschüppchen und sind meist dunkelblaugrau oder grünlichgrau bis graugrün von Farbe. Milde blauschwarze, gelblichgrau verwitternde Thonschiefer treten u. A. im tiefsten Theile des Schalker Wasserrisses, im oberen Winterthale und im Hohlwege auf dem Kuhthalsberge (Südekum) auf. Dachschieferartige Ausbildung ist z. B. in einem Steinbruche im Gosethale am Fusse des Herzberges und auf der Nordost-Abdachung des Rammelsberges zu beobachten. Bei der Verwitterung zerfallen die Schiefer meist mehr oder minder undeutlich grossgriffelig oder flaserig. Sie bilden gewöhnlich Packete zwischen den Sandsteinen; jedoch kommen auch mächtigere reine Schieferzonen vor, so von 10 ^{m} Mächtigkeit am Ostfusse des Hahnenberges bei Oker. Auch die Schiefer verwittern häufig buntfarbig; zuweilen kann man förmliche »Bunt-

schieferzonen« mit eingelagerten Sandsteinbänken ausscheiden, so z. B. an der neuen Chaussee Zellerfeld-Goslar am Westhange des Gosethales, im Kleinen Steinthale, am Osthange des Rammelsberges u. a. O., die sich möglicherweise als einem bestimmten Horizonte angehörig erweisen werden.

Die nur im oberen Theile des Kahlebergsandsteins verbreiteten Kalke sind stets unrein, zumeist sehr harte und zähe Kalksandsteine mit wechselndem Kalkgehalt, hell- bis dunkelgraublau von Farbe. Sie führen meist zahlreiche weisse Glimmerschüppchen und schliessen ausser häufigen kleinkörnigen Einsprengungen von Schwefelkies ebenfalls nicht selten Fladen oder Brocken von graublauem Thonschiefer ein. Ihre Verwitterungsrinde ist ockerbraun bis tief dunkelbraun, trocken mulmig, feucht schmierig. Im tieferen Theile ihrer Verbreitung treten sie gewöhnlich als lagenartige oder lang linsenförmige Einlagerungen auf, die oft ohne jede scharfe Grenze in den sie einschliessenden Sandstein übergehen und im Streichen sich in ihrer Zusammensetzung oft erheblich ändern; in den obersten Schichten bilden sie meist selbstständige, bis über 1 ^{m} mächtige Bänke. Durch Anhäufung in Kalkspath umgewandelter Crinoidenstielglieder erscheint der Kalksandstein oft grobkrystallinisch, wie z. B. in dem Steinbruche am Wege unterhalb des Unteren Schalker Teiches.

In der Nähe des Okerthalgranits sind die Sandsteine in zähe, splittrig brechende, sehr dichte Quarzite mit schwachem Fettglanz umgebildet, nach M. Koch (Jahrb. d. Geol. Landesanstalt 1888, S. LI) im Wesentlichen durch Rekrystallisation der Quarzkörnchen und Umkrystallisirung des kieseligen oder kalkigen Bindemittels. Die schiefrigen Gesteine sind zu quarz- und biotitreichen violetten Hornfelsen umkrystallisirt, die ihre ursprüngliche Spaltbarkeit fast gänzlich verloren haben. Die in Kalkhornfelse umgewandelten Kalksandsteine, im frischen Zustande blaugrauen Quarziten ähnlich, sind durch ihre charakteristische dunkelbraune Verwitterungsfarbe auch in der Nähe des Granits noch zu erkennen.

Obwohl Versteinerungen im ganzen Gebiete des Kahlebergsandsteins zu finden sind, treten sie doch nicht gleichmässig durch dessen Mächtigkeit verbreitet auf, sondern sind fast immer

in einzelnen Bänken oder Gesteinslagen angehäuft, die oft durch mächtige versteinerungsarme oder fast versteinerungsleere Zonen von einander getrennt werden. In den versteinerungsreichen Bänken treten sie aber oft massenhaft, einzelne Arten für sich zuweilen geradezu gesteinsbildend auf, so z. B. *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR in Kalksandsteinen am Hahnenkleer Wege gegenüber dem Langethalskopfe, an der Westseite des Herzberges, am Rammelsberge und a. a. O., *Chonetes sarcinulata* SCHL. in einer bräunlichgelben Sandsteinbank im Schalker Wasserrisse und im grossen Communion-Steinbruche am Rammelsberge, sowie an der Westseite des Herzberges am Schleifwege, *Spirifer paradoxus* SCHL. bezw. *Sp. speciosus* aut. in Kalksandsteinen an mehreren Stellen u. A. m.

Die gewöhnliche Erhaltung ist die als oft verzerrte Steinkerne und Abdrücke, die Kalkschalen sind nur in den meist sehr versteinerungsreichen Kalksandsteinen erhalten geblieben; leider sind die letzteren aber in frischem Zustande so überaus zäh, dass die Gewinnung unversehrter Exemplare nur selten gelingt. Die äussere Verwitterungsrinde ist andererseits meist so mulmig bezw. mit Gebirgsfeuchtigkeit durchtränkt, dass sie unter den Händen zerbröckelt und zergeht, und enthält ausserdem meist nur Steinkerne und Hohldrücke; dagegen liefert die innere Verwitterungszone unter Umständen wohlerhaltene Schalenexemplare.

In den 16 Jahren, die seit der Veröffentlichung meiner Bearbeitung der Fauna des Kahlebergsandsteins verflossen sind, ist zu den damals bekannten Arten vieles Neue hinzugekommen. Besonders enthält die von Herrn Pastor em. Dr. DENCKMANN in Goslar, dem Vater meines Freundes A. DENCKMANN, in den letzten Jahren zusammengebrachte schöne Sammlung, die ganz vorwiegend von neuen Fundpunkten in dem Gebiete der Goslarer Stadtforst stammt, eine ganze Reihe neuer bezw. aus dem oberharzer Unterdevon bislang nicht bekannter Formen. Für die freundlichst ertheilte Erlaubniss zur Benutzung der Sammlung sage ich Herrn DENCKMANN meinen aufrichtigen Dank.

Auf der beigefügten Uebersichtskarte erscheint die breite ungegliederte Masse des Kahlebergsandsteins in auffallendem Gegen-

satze zu der reichen Gliederung der jüngeren Schichten; trotz wiederholter Versuche ist es A. Halfar, dem die Kartirung des Unterdevons zu verdanken ist, indessen nicht gelungen, ein auch kartographisch darstellbares Bild von dem Aufbau und damit auch der Mächtigkeit der Schichtenfolge des Kahlebergsandsteins zu erlangen. Unläugbar stellen sich einem solchen Unternehmen grosse Schwierigkeiten in den Weg: verhältnissmässig spärliche, fast nur auf bald verrutschte und überrollte Weganschnitte beschränkte Aufschlüsse in dem durchweg mit Nadelwald bestandenen, in den Thälern und an den steilen Berglehnen massenhaft mit mehr oder minder mächtigem Schutt, örtlich auch mit Torfmooren bedeckten Berglande; Aufschlüsse, die zudem stets durch längere unaufgeschlossene Strecken getrennt werden. Als weitere Schwierigkeiten kommen hinzu der vielfach einseitig nach NW. geneigte Faltenbau, der die Feststellung des wahren Hangenden bezw. Liegenden im Aufschlusse oft unmöglich macht, die zahlreichen Störungen und endlich der mehrfach nachgewiesene Wechsel in der petrographischen Entwicklung ein und desselben Horizontes. Indessen habe ich bei den in den letzten Jahren neben meiner eigentlichen Aufgabe, der Untersuchung der höheren Devonschichten, zwecks Abfassung der Erläuterungen zum Blatte Zellerfeld ausgeführten Begehungen im Gebiete des Unterdevons den bestimmten Eindruck gewonnen, dass bei genauer, vor Allem auch auf den Versteinerungsinhalt der einzelnen Bänke gerichteter Untersuchung der Aufschlüsse eine speciellere Gliederung des Kahlebergsandsteins zweifellos durchführbar sein würde, ein Unternehmen, welches allerdings eine erhebliche Zeit in Anspruch nehmen dürfte, die mir für diesen Zweck nicht zur Verfügung stand. In Folge dessen muss ich darauf verzichten, ein abgeschlossenes Bild von der Entwicklung unseres Unterdevons zu geben; nur von dem Aufbau seiner hangendsten Schichten besitzen wir Dank den sorgfältigen, leider unveröffentlicht gebliebenen Untersuchungen Halfar's eine genauere Kenntniss, die ich in der Lage bin noch zu vervollständigen; für die tieferen Schichten muss ich mich mit einer allgemeineren Schilderung begnügen, der im Wesentlichen die auf meinen Begehungen gesammelten Beobachtungen zu Grunde liegen.

Da das Liegende des Kahlebergsandsteins nicht bekannt ist, mussten alle Gliederungsversuche vom Hangenden, von den Calceola-Schiefern ausgehen, und demgemäss beginnt auch die Besprechung der Schichtenfolge zweckmässig mit dem oberen Grenzhorizonte.

Die ersten Andeutungen gehen auf F. A. Roemer zurück, der schon im Jahre 1850 eine »an der oberen Grenze, nach den Calceola-Schiefern hin« anscheinend überall auftretende »Schicht mit zahlreichen Fucoiden« und 1855 »obere kalkige Schichten des Spiriferensandsteins« von der Festenburg und aus dem Riesenbachthale erwähnt. Halfar unterschied bereits in seinem ersten Aufnahmeberichte (1871) im Spiriferensandstein nach der petrographischen Zusammensetzung ein »oberes schiefriges Niveau mit innigem Anschluss an die Calceola-Schichten« von einem tieferen »dickbänkigen Niveau«, unter dem dann nochmals ein »unteres schiefriges« und ein »unteres dickbänkiges Niveau« folgen sollte. Während die beiden letztgenannten, auf das Studium vereinzelter Profile begründet, vom Autor nicht aufrecht erhalten werden konnten, sind die erstgenannten wohlbegründet; sie entsprechen Halfar's späterer »obersten schiefrigen Abtheilung des Spiriferensandsteins« und seinem »Hauptspiriferensandstein«. Für die erstere habe ich 1884 den Namen »Speciosus-Schichten« angewandt, den ich in der etwas abweichenden Fassung »Schichten mit *Spirifer speciosus*« heute um so lieber aufrecht erhalten möchte, als diese Art neuerdings auch von F. Frech in der Lethaea palaeozoica, Bd. 2, Lief. 1, S. 154, zur Bezeichnung der obersten Unterdevonschichten verwandt worden ist. Der Gleichmässigkeit halber, und weil der Name »Haupt-Kahlebergsandstein« besonders in Verbindung mit Adjectiven etwas schwerfällig ist, bezeichne ich Halfar's »Hauptspiriferensandstein« nach seinem wichtigsten Leitfossil als »Schichten mit *Spirifer paradoxus*«.

Die Schichten mit Spirifer speciosus.

(Oberste schiefrige Abtheilung Halfar.)

Die Schichten mit *Spirifer speciosus* bilden einen gegenüber der Hauptmasse des Kahlebergsandsteins sehr geringmächtigen Horizont. Der Ausgangspunkt für die Abtrennung dieser oberen

Grenzschichten war ein Profil, welches am Nordostufer des trocken gelegten Mittleren Schalker Teiches bei Festenburg Anfangs der 70er Jahre durch einen neu angelegten Fahrweg entblösst war und von HALFAR genau aufgenommen worden ist. Heute ist es nur noch in den der Verwitterung weniger unterliegenden Theilen leidlich erhalten; die übrigen Schichten sind indess durch Abgraben bezw. Aufschürfen unschwer wieder freizulegen.

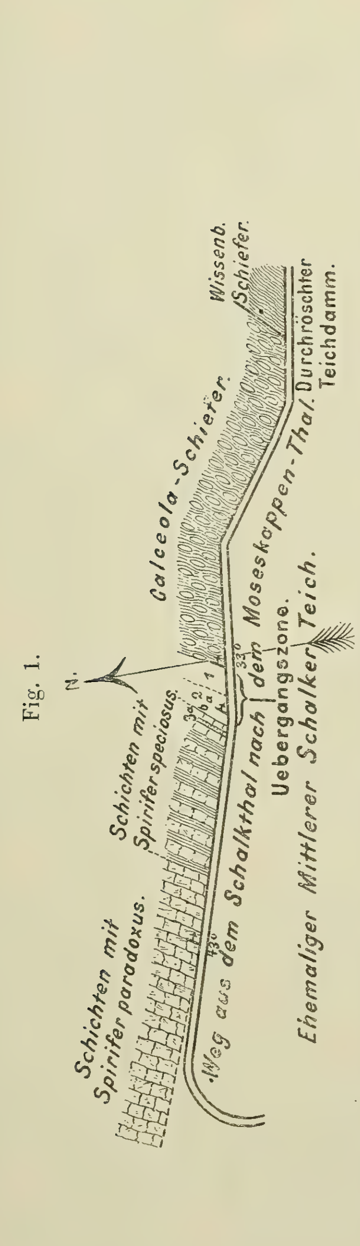
Da HALFAR[1]) nur eine ganz kurze Mittheilung über das Profil gemacht hat, so dürfte es zweckmässig sein, die in seinem Nachlasse vorhandene ausführliche Profilbeschreibung mit einigen Kürzungen und unter Hinzufügung der Namen der von ihm in den einzelnen Bänken gesammelten Versteinerungen hier wiederzugeben. Die nebenstehende grundrissliche und profilarische Darstellung ist die verkleinerte Copie einer Zeichnung HALFAR's.

Vom NO.-Ende des durchröschten Dammes des Mittleren Schalker Teiches den genannten Fahrweg nach W. verfolgend, quert man zunächst die spitz zum Wege streichenden, SO. fallenden Calceola-Schiefer, deren Liegendes man mit 132 Schritten vom Damme erreicht. Nun beginnt das Profil durch das oberste Unterdevon, dessen Schichten bei etwas schwankendem, im Mittel h. $3\frac{1}{2}$ betragendem Streichen und gleichfalls etwas wechselndem, durchschnittlich einige 30^0 ausmachendem SO.-Fallen von oben nach unten die nachstehend geschilderte Zusammensetzung haben. Die Breitenangaben beziehen sich auf den Ausstrich längs des Weges, etwas spiesseckig zum Streichen.

1. Rund 8,60 ^{m} breite (nahezu 6 m mächtige) vorherrschend sandige Gesteinszone, wie folgt zusammengesetzt:
   a) 1,15 ^{m} hellfarbiger, dickbankiger Sandstein, zu oberst unmittelbar unter den Calceola-Schiefern ein bläulichgrauer Kalksandstein, 20 ^{cm} mächtig, mit schmutzig brauner Verwitterungsrinde;
   b) 0,60 ^{m} dünnflaseriger, schmutzig gelblichgrau verwitternder sandiger Thonschiefer mit einem dünnen festen Bänkchen;

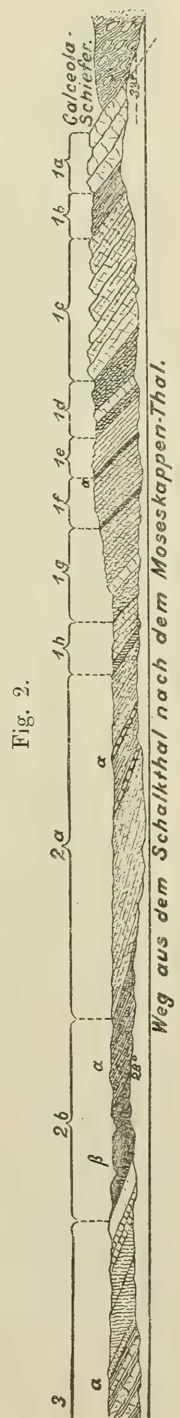
[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 31, S. 705/6.

Fig. 1.



Grundriss der durch den Holzabfuhrweg am Nordostufer des ehemaligen Mittleren Schalker Teiches aufgeschlossenen Schichten.
Maasstab 1 : 2500.

Fig. 2.



Querprofil der in Fig. 1 als Uebergangszone bezeichneten Schichten. Maasstab 1 : 125.

c) 2,25 m dickplattige Sandsteine; Streichen h. 4.4, Fallen 36⁰ SO.;
d) 1,05 m dünnschiefrige, schmutzig bräunlichgraue Lagen, mit einem 13 cm mächtigen festeren Sandsteinbänkchen;
e) 0,6 m dünnplattiger, schmutzig bräunlichgrauer Sandstein, zu unterst mit zahlreichen Crinoidenstielen;
f) 0,95 m grobflaserig zerbröckelnde, dunkelbraun verwitternde dickschiefrige, feinsandige Thonschiefer, z. Th. voll ausgewitterter Crinoidenstiele, und mit *Strophomena interstrialis* Phill., *Chonetes sarcinulata* Schl. und *Ch. plebeia* Schn.; zu oberst eine 3 cm mächtige braune Lage (α) mit *Spirifer speciosus* aut.;
g) 1,6 m sehr grobflaserig zerfallende thonige, glimmerreiche Sandsteine, im unteren Theile mit einer 21 cm mächtigen äusserst feinkörnigen, lichtblaugrauen Bank;
h) 1 m meist nur 8 cm dicke Sandsteinbänkchen.

2. 8,75 m breite Schieferzone, grobflaserig-schiefrig, im Einzelnen bestehend aus
a) 5,75 m frisch grünlichgrauem, schmutzig gelb verwitterndem, ockerig gefiecktem, grobflaserig zerfallendem sandigem Thonschiefer mit einigen dunkelbraun knollig verwitternden, glimmerreichen, schiefrigen Sandsteinbänkchen, deren hangendstes (α) *Chonetes plebeia* Schnur, *Ch. sarcinulata* Schl. und *Strophomena interstrialis* Phill. enthält;
b) zwei in einer Breite von 3 m gänzlich zerfallenen Bänken, zu oberst (2 b α) graubraun verwitternde Lagen eines etwas thonigen, kalkhaltigen, flaserig-schiefrigen Gesteins, welches durch zahllose ausgewitterte dünne Crinoidenstiele schwammig zernagt erscheint; darunter (2 b β) eine 30 cm mächtige Bank auffallend röthlichbraun verwitternden, sehr kalkreichen, glimmerreichen, schiefrigen Grauwackensandsteins mit einer 5 cm mächtigen Lage voll unregelmässiger Knollen und Wülste von Schwefelkies. In der oberen Bank findet sich zuletzt *Calceola sandalina* Lam., beide enthalten ferner

Steinkerne von Einzelkorallen, *Cupressocrinus Urogalli* A. R., *Fenestella* sp., *Orthis striatula* SCHL., *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Pentamerus hercynicus* HALF. (= *Spirifer productoides* A. R.), *Rhynchonella* sp., *Anoplotheca lepida* GOLDF., *Atrypa reticularis* L. var. *squamifera* SCHN., *Conocardium cuneatum* A. R., *Phacops Schlotheimi* BR.

3. 7,90 m breite Sandsteinzone, zu oberst eine hellere festere Bank von 30 cm Dicke, darunter ziemlich dickbankiger, schief parallelepipedisch zerklüfteter Sandstein, dann eine ähnlich zerklüftete kalkreiche, braun verwitternde, 30 cm mächtige Bank, und zu unterst 2,30 m sehr dünnplattig bis schiefrig abgesonderte glimmerreiche Bänke. Etwa 1 m unter dem Hangenden dieser Zone enthält ein ganz mürbes, gelblichbraun verwittertes, 8 cm mächtiges Bänkchen (α) *Cupressocrinus* sp., *Acanthocrinus longispina* A. R., Bryozoen, *Chonetes plebeia* SCHN. und *Ch. sarcinulata* SCHL., *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Strophomena interstrialis* PHILL., *Pterinaea costulata* A. R., *Tentaculites Schlotheimi* KOK., *Phacops* sp., *Cryphaeus laciniatus* F. R., *Homalonotus gigas* A. R.
4. 11,8 m breite Schieferzone, feinsandige, glimmerführende, fahlgelb bis dunkelbraun verwitternde, flaserig zerfallende Thonschiefer mit mehreren dünnen Sandsteinbänkchen, deren tiefstes, 24 cm mächtig, zu grossen, braunen Knollen verwittert und neben Bryozoen eine winzige *Chonetes*, *Avicula* sp. und *Orthoceras* sp. enthält.
5. 14,9 m breite Zone von dünn- bis dickplattigen, frisch meist lichtgrauen, glimmerreichen Grauwackensandsteinen, die durch ein 4 m breites Packet glimmerreicher, sandig-thoniger, gelbbraun verwitternder, grobflaserig abgesonderter, transversal geschieferter Schiefer in zwei Mittel getrennt sind. In den Schiefern einige dünne Sandsteinbänkchen, z. Th. mit nussgrossen Schwefelkiesknollen. Crinoidenstielglieder.

6. 16,8 m breite Zone von feinsandigen, glimmerführenden Thonschiefern, zu oberst dunkelbraun verwitternd, griffelig-flaserig kurzklüftig zerfallend, tiefer aschgrau, fahlgelb bis ockerbraun verwitternd, blättrig oder bröckelig zerfallend. In ihnen acht dünne Bänkchen eines eisenschüssigen, auffallend tiefbraun verwitternden, ursprünglich hellfarbigen Sandsteins, die am Hangenden und Liegenden in einen frisch licht bläulichgrauen, fast dichten, thonigen, in knollige, braune Stücke sich auflösenden Kalkstein übergehen. In Schiefern hart am Liegenden der Zone *Spirifer* cf. *Jaekeli* SCUP.

Mit dieser Zone schliessen die Schichten mit *Spirifer speciosus* nach unten hin ab, die bei einer Breite von rund 70 m eine Mächtigkeit von etwa 30 m besitzen und petrographisch sich als ein dreimaliger Wechsel schiefriger und sandiger Gesteinszonen darstellen. Der Vollständigkeit halber seien auch die den tieferen Theil des Profils einnehmenden, den Schichten mit *Spirifer paradoxus* angehörenden Bänke an dieser Stelle mit aufgeführt:

7. 15,6 m breite Sandsteinzone und zwar
   a) Lichtgraue, z. Th. stark eisenschüssige, oben dünnbankige, tiefer dickbankige Sandsteine mit schiefrigen Lagen;
   b) 90 cm mächtig dünne Bänkchen eines feinkörnigen, milden gebänderten Sandsteins mit thonigen, dunklen Zwischenlagen. Sie enthalten *Acanthocrinus* sp., *Chonetes sarcinulata* SCHL., *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Strophomena interstrialis* PHILL., *Cyrtina heteroclita* DEFR., *Spirifer paradoxus* SCHL. (erstes Vorkommen, nicht selten), *Sp.* cf. *carinatus* SCHNUR, *Sp.* cf. *arduennensis* SCHNUR?, *Pterinaea costulata* A. R., *Pleurotomaria? tricincta* A. R., *Murchisonia* sp., *Tentaculites Schlotheimi* KOK., *Cryphaeus laciniatus* F. R.;
   c) 3,30 m (= 2,20 m mächtig) klotziger, dickbankiger, z. Th. quarzitischer Grauwackensandstein, zu oberst mit einem dünnen, plattigen Bänkchen voll undeutlicher Pflanzen-

reste und darunter einer dünnen, von *Spirifer subcuspidatus* Schn. und Crinoidenstielen ganz erfüllten Bank.

8. 8 m breite schiefrige Zone, im Einzelnen wie folgt zusammengesetzt:
   a) 0,4 m mächtige, grobflaserig-schiefrige Lage milden, sehr sandigen, z. Th. ockergelb verwitternden Thonschiefers mit vereinzelten erbsen- bis haselnussgrossen kugeligen, sowie grösseren unregelmässig fladenförmigen Concretionen aus sehr unreinem, z. Th. kieseligem Kalke;
   b) unter einer 5 cm dicken sandigen Lage mit undeutlichen Crinoidenstielen 1—3 cm dicke Sandsteinbänkchen, deren Schichtflächen mit wulstigen, gabelig oder netzförmig verzweigten *Chondrites*- oder *Palaeophycus*-ähnlichen Bildungen bedeckt sind;
   c) dickschiefrige blaugraue, meist glimmerreiche unebenflächige Thonschiefer, etwas bunt verwitternd, durch hellere sandige, gestreckt linsenförmige Partien auf dem Querbruche unregelmässig gestreift erscheinend. In ihnen zwischen zwei reineren, papierdünn zerblätternden dünnen Lagen ein 1,25 m mächtiges Mittel von 10—13 cm dicken, plattigen, feinkörnigen, licht blaugrauen, z. Th. zu sehr unreinem Brauneisenstein schalig verwitternden Sandsteinbänkchen und eine 8 cm dicke, dünnschiefrige Lage voll kleiner, gabelig verzweigter Pflanzenreste.
9. 15 m breit, fast weisser, schmutzig graubraun verwitternder Grauwackensandstein, vorwiegend dünnplattig (3 cm dicke Lagen), z. Th. auch in mässig dicken Bänken (bis 35 cm), in der Mitte mit einem schwachen Mittel licht ockergelb und dunkel graubraun verwitternden Thonschiefers. *Orthothetes umbraculum* Schl., *Orthis* cf. *dorsoplana* Frech, *Spirifer auriculatus* Sandb., *Sp. subcuspidatus* Schnur, *Avicula concentrica* A. R., *Pterinaea costulata* A. R., *Modiola antiqua* Gf.

Als Anhalt für die Orientirung sei bemerkt, dass in den Sandsteinen der Zonen 5 und 7 je ein kleiner Steinbruch angelegt worden ist, sowie dass die hangendsten Sandsteinbänke der Zone 1 im unmittelbaren Liegenden der Calceola-Schiefer noch recht deutlich aufgeschlossen sind.

Weit weniger klar als dies dem NW.-Flügel der Schalker Mulde angehörende Profil ist dasjenige, welches im südöstlichen Gegenflügel der einzige gute Aufschluss des Unterdevons an und unter dem Unteren Schalker Teiche an dem nach Ober-Schulenberg führenden Fahrwege liefert, und zwar deshalb, weil die Schichten sehr spitz zum Streichen angeschnitten sind und mehrfach durch Verwerfungen abgeschnitten werden. Ueber den dickbankigen Sandsteinen der Schichten mit *Spirifer paradoxus*, in deren tieferem, einen Specialsattel bildenden Theile ein Steinbruch angelegt ist, und die in einem kleineren, verrollten, weiter aufwärts (48 Schritte unterhalb des Teichdammes) gelegenen Steinbruche eine ausgelaugte, dunkelbraune mürbe Kalksandsteinbank voll von *Spirifer paradoxus* u. A. m. enthalten, folgt 42 Schritte weit längs des Weges eine h. $2^1/_2$—h. 3 streichende, ziemlich flach NW. fallende Zone von flaserigen, zu kleingriffeligem Schutt zerfallenden Thonschiefern mit untergeordneten Sandsteinbänken, im Ganzen etwa 7 ^{m} mächtig. Nahe am Liegenden dieser Zone, über der erst erwähnten *Paradoxus*-Bank, tritt *Spirifer speciosus* aut. mit *Nucleospira lens* var. *marginata* Maur. zusammen auf, und etwa 1,5 ^{m} über ihrem Liegenden enthält eine knollig-klotzige, schmutzig braun verwitternde, unreine, sandige Kalkeinlagerung neben Fenestellen *Calceola sandalina* Lam. Auf diese Zone folgt aufwärts, 27 Schritte längs des Weges, eine steiler NW. fallende Grauwackensandsteinzone, die durch einen ca. h. $8^1/_2$ streichenden, Kupferkies und Bleiglanz führenden Gang abgeschnitten wird, hinter dem auf 58 Schritte ein sehr spitz zum Wege streichender Wechsel von dünn- und dickbankigen Sandsteinen mit untergeordneten Schiefermitteln und im hangenden Theile mehreren kalkreichen, z. Th. in unreine Kalke übergehenden und an Crinoidenstielen reichen Bänken ansteht. 12 Schritte N. des Erzganges fanden sich *Strophomena interstrialis* Phill. und *Orthothetes umbraculum* Schl.

Hinter einem abermaligen Verwurfe folgen über einer 1,5 m mächtigen Bank mürben, braun verwitterten Grauwackensandsteins und zwei Kalksandsteinbänken die Calceola-Schiefer.

Wenn auch wegen des mangelnden Anschlusses der nördlich von dem Erzgange belegene Theil dieses Profils nicht sicher zu parallelisiren ist, so steht doch ausser Frage, dass die Schieferzone an und unter dem Teichdamme, die von den dickbankigen Sandsteinen unterlagert wird, das tiefste Glied der Schichten mit *Spirifer speciosus* ist. Sie muss demnach der Zone 6 des Profils am Mittleren Schalker Teiche entsprechen, wobei dann allerdings das Vorkommen von *Calceola sandalina* auffällig ist, die dort erst in Zone 2 gefunden wurde. Die aufwärts sich anschliessenden Sandsteine würden die Zone 5 des erwähnten Profils repräsentiren; die Sandsteine nördlich vom Erzgange entsprechen vielleicht der Zone 3, und die letzten Sandsteinbänke hinter dem zweiten Verwurfe gehören jedenfalls der Zone 1 an.

Ein zweiter Punkt, an dem Halfar Ende der 70er Jahre die Schichten mit *Spirifer speciosus* nachwies, ist der Hahnenkleer Weg, der von Hahnenklee am NW.-Abhange des Bocksberges und Thomas Martinsberges entlang nach der Hohen Kehle führt. Leider hat Halfar eine genauere Beschreibung dieses von ihm nur kurz erwähnten Profiles nicht hinterlassen, und schon wenige Jahre nach Anlage des Weges, als ich meine ersten Untersuchungen im Gebiete des Kahlebergsandsteins ausführte, war die Wegeböschung gerade im Bereiche der fraglichen Schichten so verrutscht, dass ich nur noch einen Wechsel von Sandsteinbänken und schiefrigen Mitteln feststellen konnte. In den seitdem verflossenen 17 Jahren sind die Verhältnisse noch ungünstiger geworden. Nur die von Halfar (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 34, S. 2) erwähnte Doppelbank mit *Pentamerus hercynicus* und *Conocardium cuneatum* nebst den unmittelbar darunter folgenden Bänken ist noch leidlich aufgeschlossen, die hangenderen Schichten sowie die weiter im Liegenden folgenden bis zu dem in den Schichten mit *Spirifer paradoxus* angelegten Steinbruche sind durch starke Ueberrutschung der Beobachtung völlig entzogen. Die wenigen Angaben über

diese habe ich verschiedenen Krokis entnommen, die sich in HALFAR's Nachlass vorgefunden haben.

Die Schichten mit *Spirifer speciosus* stehen zwischen der obersten Endigung des Kleinen Todtenthales im SW. und der Westgabel des Langethales im NO. an, befinden sich, wie alle Schichten der Umgebung, in überkippter Lagerung bei südöstlichem Fallen und werden demgemäss von den zu beiden Seiten des Kleinen Todtenthales anstehenden Calceola-Schiefern unterteuft, von den weiter nordöstlich folgenden Schichten mit *Spirifer paradoxus* überlagert. Wie die Karte zeigt, setzen übrigens verschiedene Verwerfungen durch das Profil, sodass nur seine westliche, sich an das Calceola-Schieferband anschliessende Hälfte ungestört sein dürfte.

Vom Kleinen Todtenthale nach N. bezw. NO. schreitend, quert man auf längere Erstreckung zunächst die Calceola-Schiefer, in denen bei 272 Schritten vom Kleinen Todtenthale da, wo ein aus dem Sattel des Langethalskopfes nach S. ansteigender Weg in den Hahnenkleer Weg einmündet, ein kleiner Steinbruch angelegt ist. Von hier ab werden die bisher leidlichen Aufschlüsse immer spärlicher; der letzte, bei 144 Schritten von genanntem Treffpunkte und 416 Schritte vom Kleinen Todtenthale gelegen, schliesst die oben erwähnte Doppelbank auf. Der obere Theil der kleinen Entblössung besteht aus dunkelfarbigen, milden, z. Th. Glimmerfünkchen zahlreich enthaltenden dickschiefrigen Schiefern, die *Chonetes plebeia* SCHNUR, Crinoidenstiele u. A. m. führen, und aus denen zweifellos auch die von mir 1884 erwähnte *Rhynchonella Orbignyana* VERN. stammt. Unter diesen Schiefern, im wahren Hangenden, tritt die aus zwei h. 3.4 streichenden, mit 35⁰ SO. fallenden, durch 10 ^{cm} sandigen Thonschiefers mit *Cupressocrinus Urogalli* A. R. getrennten Gesteinsbänken bestehende Doppelbank auf, die das Zersetzungsproduct eines im Innern noch frischen, stark eisenschüssigen, dunkelgraublauen, Glimmerfünkchen führenden, etwas schiefrigen unreinen Kalkes ist. Ausser den vom Mittleren Schalker Teiche aus den entsprechenden Bänken angeführten Arten (von denen *Calceola sandalina* hier in der tieferen Bank häufig ist) finden sich hier noch *Stromatopora* sp., *Pleurodictyum* cf. *problematicum* GF.,

Favosites sp., *Cyathophyllum heterophyllum* M. E. H. mut. *progona* FRECH, *Hallia montis caprilis* FRECH, *Retepora* sp., *Chonetes plebeia* SCHNUR, *Ch. sarcinulata* SCHL., *Ch. dilatata* F. R., *Strophomena interstrialis* PHILL., *St. rhomboidalis* WAHL., *Leptaena lepis* BRONN, *L.* aff. *irregularis* F. R., *Cyrtina heteroclita* DEFR., *Spirifer aculeatus* SCHNUR, *Sp. subcuspidatus* SCHNUR, *Sp. speciosus* aut., *Sp. cultrijugatus* F. R. (hangende Bank), *Murchisonia* sp., *Tentaculites* sp., *Phacops* sp., *Proetus* sp., *Bronteus intumescens* A. R., *Bronteus* sp., *Acidaspis* sp., *Cyphaspis* sp.

Nach HALFAR läge diese Doppelbank hier unmittelbar unter den echten Calceola-Schiefern, eine Annahme, die ich nicht ohne Weiteres für zutreffend halten möchte, da sowohl am Mittleren Schalker Teiche wie in dem unten beschriebenen Profile am Granethalswege bei Hahnenklee über den entsprechenden Bänken noch Sandsteinbänke auftreten und die Grenze der Calceola-Schiefer erst mehrere Meter im Hangenden liegt.

Das tiefere Liegende der Doppelbank ist jetzt ebenso wenig wie das Hangende aufgeschlossen; nach HALFAR liessen sich die Schichten mit *Spirifer speciosus* von hier noch auf 90 Schritte nach NO. verfolgen, als wesentlich schiefrige Schichtenfolge mit untergeordneten Sandsteinbänken, die allmählich an Mächtigkeit zunehmen. Wenige Meter im Liegenden der Doppelbank fanden sich in einem braun verwitternden kalkreichen Bänkchen *Spirifer speciosus* aut. (massenhaft), *Chonetes plebeia* SCHNUR, *Ch. sarcinulata* SCHL., *Avicula concentrica* A. R., *Pterinaea costulata* A. R., *Ctenodonta oblongata* BEUSH., *Nuculana securiformis* GF., *Myophoria minor* BEUSH., *Pleurotomaria? tricincta* A. R.

Die von HALFAR (Jahrb. d. G. L.-A. 1886, S. 297/99) beschriebenen schiefrigen Schichten weiter nach NO. am Hahnenkleer Wege, an der Einsattelung zwischen Töberschekopf (Diebische Kopf älterer Karten) und Thomas Martinsberg werden auf zwei Seiten durch Verwerfungen begrenzt, und ihr Anschluss an Liegendes oder Hangendes ist nicht zu beobachten. Ich gehe auf sie daher nicht näher ein und bemerke nur, dass der von HALFAR erwähnte licht ockergelb verwitterte Schiefer, der über dem Hahnenkleer Wege da ansteht, wo der Wilddiebsweg steil zum Thomas

Martinsberge hinaufführt, und in dem sich *Cupressocrinus Urogalli* A. R., *Fenestella* sp. sp., *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Phacops* sp. gefunden haben, sehr wahrscheinlich kein Unterdevon ist, sondern vielmehr einer schmalen, bislang übersehenen Zone von Calceola-Schiefern im Liegenden einer Brauneisenstein führenden Ueberschiebung angehört. Der von HALFAR als Bruchstück eines Homalonoten-Schwanzschildes gedeutete Rest ist sehr zweifelhaft und eher auf einen *Spirifer* zu beziehen; Fauna und petrographische Beschaffenheit der im Aufschlusse sichtbaren Schichten sprechen entschieden für Calceola-Schiefer.

Zur Zeit ist der beste Aufschluss in den Schichten mit *Spirifer speciosus* derjenige, welcher durch die Anlage des von Hahnenklee in das obere Granethal zur Mündung des Kleinen Hühnerthales hinabführenden Fahrweges entstanden ist. Verfolgt man diesen von den letzten Häusern des Ortes nach O. in den Wald, so überschreitet man bis etwa 150 Schritte vom Waldrande spitz zum Streichen die h. 3—4 streichenden, nordwestlich fallenden Calceola-Schiefer, unter denen mit allmählich steiler werdendem Streichen der Kahlebergsandstein emportaucht, und zwar zunächst auf etwa 60—70 Schritte die Schichten mit *Spirifer speciosus*, jedoch in mangelhaften Aufschlüssen. Die unter diesen folgenden tieferen Schichten drehen bei immer flacher werdendem Fallen allmählich im Streichen bis h. 12.4, bis etwa 340 Schritte vom Waldrande der Kern des von ihnen gebildeten Sattels erreicht ist, dessen Schichten hier fast söhlig lagern. Von hier ab folgen abwärts in gutem Aufschlusse wieder die höheren Schichten mit nach h. 3—4 zurückdrehendem Streichen und immer steiler werdendem Nordwestfallen, bis zu 80°. Vom Sattelkern ab beobachtet man folgendes Profil:

7. 42 Schritte längs des Weges vorwiegend dickbankige Sandsteine mit dünnen Schiefermitteln; bei 38 Schritten in einer kalkigen Sandsteinbank *Myophoria obrotundata* BEUSH., *Chonetes sarcinulata* SCHL. und Crinoidenstiele.

6. 4 Schritte glimmerreiche, kalkige Sandsteine, mit *Cucullella truncata* STEIN., sehr zahlreichen Crinoidenstielen u. A. m. Die Mächtigkeit von 7 und 6 beträgt 13,75 m.

5. 22 Schritte, mit einer Schieferlage beginnend, plattige, vereinzelt auch dickbankige, vielfach kalkhaltige Sandsteine, zu oberst eine blaue, zähe, ockerbraun verwitternde unreine Kalkbank; Mächtigkeit 11,5 m.
4. 16 Schritte Schiefer, zu oberst mit plattigen graublauen, etwas kalkigen, gelb und braun verwitternden Sandsteinen; 1 m unter dem Hangenden, an der Basis einer Sandsteinbank, zahlreich *Spirifer speciosus* aut.; Mächtigkeit 6,5 m.
3. 3 Schritte plattige, frisch blaue, etwas kalkige Sandsteine mit dünnen Schieferlagen, 1 m mächtig, an der unteren Grenze eine zweite dünne Lage mit *Spirifer speciosus* aut., an der oberen Grenze zuerst *Calceola sandalina* Lam.
2. 1,25 m mächtige, blaue, gelbbraun verwitternde, durch ein dünnes schiefriges Mittel zweigetheilte unreine Kalkbank mit *Favosites* sp., Einzelkorallen, *Cupressocrinus Urogalli* A. R., *Fenestella* sp., *Chonetes plebeia* Schnur, *Orthothetes umbraculum* Schl., *Pentamerus hercynicus* Half., *Cyrtina heteroclita* Defr., *Conocardium cuneatum* A. R., *Phacops* sp. u. A. m.
1. 3 m mächtige Schiefer mit mehreren dünnen, kalkigen Sandsteinbänken, unmittelbares Liegendes der nun abwärts folgenden Calceola-Schiefer.

Mit Zone 5 beginnen in diesem Aufschlusse die Schichten mit *Spirifer speciosus*, die somit hier eine Mächtigkeit von 23,25 m besitzen. Die Doppelbank No. 2 ist zweifellos identisch mit derjenigen am Hahnenkleer Wege und am Mittleren Schalker Teiche (2b des Profils). Dagegen lässt sich eine Parallelisirung der übrigen Zonen mit denjenigen des letztgenannten Profils nicht durchführen, da, wie ein Vergleich darthut, die petrographische Entwicklung hier eine etwas andere ist als dort.

In der Umgebung des Granethales bietet noch das Hüttenthal, welches unterhalb des Töberschekopfes in die Grane mündet, leidliche Aufschlüsse in den Schichten mit *Spirifer speciosus*. Die

Doppelbank mit *Pentamerus hercynicus* und *Conocardium cuneatum* steht im Bache 246 Schritte von der Chaussee im Granethale entfernt an; ganz wenig in ihrem Liegenden, bei 256 Schritten, enthält eine h. 3—4 streichende, sehr steil NW. fallende, hellbräunlich verwitternde bläuliche, kalkige Sandsteinbank massenhaft *Spirifer speciosus* aut., ferner *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR, *Chonetes sarcinulata* SCHL., *Pterinaea costulata* A. R. und *Ctenodonta* sp. Im Liegenden, bachaufwärts, folgt ein Wechsel von wenig mächtigen Schieferpacketen und Sandsteinbänken.

An der Westseite des Herzberges S. Goslar liefert der etwa 450 m unterhalb der Mündung des Schnackenthales aus dem Gosethale in nördlicher Richtung am Herzberge ansteigende Kükenkorbsweg südlich seiner Kreuzung mit dem nach Süden ansteigenden Schleifwege einige Aufschlüsse in den Schichten mit *Spirifer speciosus*. Wandert man von der erwähnten Kreuzung den Kükenkorbsweg nach Süden abwärts, so überschreitet man zunächst Calceola-Schiefer. Von der durch eine Quelle gekennzeichneten Wegebiegung ab (134 Schritte vom Kreuzungspunkte) stehen zunächst Sandsteine an, mehrfach mit dunkelbraun verwitterten Kalksandsteinlagen. 60—80 Schritte von der Wegebiegung geht man im Schichtenstreichen, Fallen der hier anstehenden schiefrigen Schichten steil nordwestlich, Transversalschieferung südöstlich. Nun allmählich wieder in's Liegende gehend, trifft man bei 86 Schritten unter kalkigen Grauwackensandsteinschiefern eine dünne Lage hellblauen Kalkes, der *Phacops* sp., *Conocardium cuneatum* A. R., *Rhynchonella Orbignyana* VERN., *Chonetes sarcinulata* SCHL. und *plebeja* SCHNUR enthält. Unter 10 cm kalkigen Schiefern folgt eine ebenfalls hellblaue, sehr dunkel verwitternde Kalklinse, gleichfalls mit *Rhynchonella Orbignyana*. Unter der Kalklinse folgen noch 15 cm Schiefer und dann glimmerreiche, z. Th. kalkige, plattige Sandsteine, in denen bei 91 Schritten (1,5 m im Liegenden der Kalklinse) eine kalkige Lage *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR, *Orthis striatula* SCHL., *Chonetes sarcinulata* SCHL. u. A. m. enthält; 1 Schritt weiter trifft man eine ähnliche Lage. Nun folgen derbe Sandsteine 4 Schritte breit und dann ebensolche Sandsteine, die mit schiefrigen Sandsteinen wechsellagern.

Bei 114 und 116 Schritten enthalten sie versteinerungsarme kalkige Lagen, bei 120 Schritten — schätzungsweise 15 m im Liegenden der Kalklinse mit *Rhynchonella Orbignyana* — eine solche mit *Spirifer paradoxus* SCHL., *Sp. curvatus* SCHL., *Chonetes sarcinulata* SCHL., *Pterinaea costulata* A. R., *Platyceras Kahlebergense* BEUSH. u. A. m. Die letztgenannte Schichtenzone gehört demnach schon in's Liegende der Schichten mit *Spirifer speciosus*, ebenso wie die weiter südwärts nach dem Gosethale hin folgenden.

Auch am Rammelsberge sind die Schichten mit *Spirifer speciosus* an mehreren Stellen zu beobachten. Zunächst gehören dahin die in überkippter Lagerung befindlichen, ziemlich flach nach SO. fallenden Sandsteine des verlassenen Steinbruches gleich unterhalb des Kinderthales, an der Ostseite des Herzberger Teiches. Im örtlich liegenden (thatsächlich hangenden) Theile der durch den Steinbruch aufgeschlossenen Bänke enthält eine in Sandsteine eingeschaltete dünne, plattige, kalkige, dunkelbraun verwitternde Lage zahlreich *Spirifer speciosus* aut., nach HALFAR ausserdem noch Fenestellen, *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Strophomena* sp. Mehrere Meter im wahren Liegenden dieser Lage, höher im Bruche, findet sich in einer ähnlichen, sehr dünnen Lage häufig *Rhynchonella Orbignyana* VERN.; HALFAR führt aus ihr ausserdem noch an Einzelkorallen, *Ctenocrinus decadactylus* BRONN, *Spirifer speciosus* aut., *Proetus* sp.

Die Sandsteine des Bruches sind im tieferen, wirklich hangenden Theile vorwiegend plattig abgesondert, zum Theil sehr dünnplattig und kurzklüftig, dunkel grünlichgrau und bläulichgrau von Farbe; die in Wahrheit liegenden Schichten im oberen Theile des Bruches zeichnen sich durch klotzige bezw. schollige Absonderung aus; in feinen Schnüren tritt in ihnen Kupferkies auf.

Weitere Aufschlüsse liefert die Umgebung des grossen sogenannten Communion - Steinbruches oberhalb des Kanekuhler Schachtes der Grube Rammelsberg. Vom Maltermeisterthurme den Zickzackpfad bergan verfolgend, trifft man über den Wissenbacher Schiefern zunächst die Calceola - Schiefer, deren tiefste Schichten in dem ersten Aufschlusse an dem in die Sohle des Bruches führenden Wege anstehen. Darüber, in der Böschung

des Abhanges, stehen die hangendsten Bänke der Schichten mit *Spirifer speciosus* an, besser aufgeschlossen in dem zweiten, gleich folgenden Aufschlusse am Eingange des Bruches. Es sind dunkle, den hiesigen Calceola-Schiefern ähnliche Schiefer mit einigen plattigen Sandsteinbänken. Kalkreiche Lagen enthalten Crinoidenstiele, *Calceola sandalina* LAM., *Conocardium cuneatum* A. R., *Phacops* sp. u. A. m. Das Liegende (örtlich Hangende) dieser Grenzschichten sind ziemlich mächtige, z. Th. klotzig-dickbankig abgesonderte, bläuliche Sandsteine, die nach NO. den Abhang hinauf streichen, nach SW., mehrfach etwas verworfen, sich senken und durch die Sohle des Bruches streichen. Diese Bänke trifft man, wenn man den ersterwähnten Zickzackpfad von dem in den Bruch führenden Wege aufwärts weiter verfolgt. Linkerhand neben dem Pfade liegt hier ein kleiner Steinbruchsversuch am Fusse eines höher gelegenen nicht viel grösseren Bruches. Die hier anstehenden, theils dickplattigen, vielfach kalkhaltigen, theils dünnplattigen, glimmerreichen Sandsteine, die z. Th. mit Schiefern wechsellagern, enthalten in kalkigen Lagen *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Spirifer speciosus* aut., *Sp. subcuspidatus* SCHNUR u. A. m. [1]). Die in dem Bruche über diesem Aufschlusse anstehenden Bänke gehören bereits den Schichten mit *Spirifer paradoxus* an; das Leitfossil findet sich sehr häufig in einer dicht über dem den Bruch kreuzenden Fusswege anstehenden Kalksandsteinlage.

Der Vollständigkeit halber sei endlich noch das heute völlig überrutschte Profil der obersten Unterdevon-Schichten mitgetheilt, welches HALFAR vor längeren Jahren an der Nordwestabdachung des Rammelsberges, an dem oberen (alten) Windewege aufgenommen hat. Im wahren Hangenden der mächtigen, dickbankigen bis klotzigen Sandsteine, in denen jenseit einer spiesseckigen Verwerfung der NOTHDURFT'sche Steinbruch angelegt ist, folgen von O. nach W.:

---

[1]) Nach Ausweis der Sammlung des Herrn Pastor em. DENCKMANN kommt in diesem Aufschlusse ausser *Rhynchonella Orbignyana* VERN. auch *Paracyclas rugosa* GF. vor. Die Fauna sammelt man am besten in der unterhalb des Steinbruchsversuches in den Fichten belegenen Aussturzhalde, die trotz häufigen Besuches noch immer zahlreiche mit Versteinerungen erfüllte Blöcke enthält.

5. 35 Schritte längs des Weges hellbrauner, dünnplattiger, und weiter westlich fahl strohgelber, dünnschiefriger Sandstein.
4. 3 Schritte graublauer, sehr dünnschiefriger Thonschiefer.
3. 98 Schritte z. Th. gelblich gefärbte, schiefrige und plattige Sandsteine mit mehreren Bryozoen führenden Thonschiefermitteln; zuletzt gelblich und besonders dünnschiefrig. Reich an Spiriferen.
2. 23 Schritte hell strohgelb verwitternder Thonschiefer.
1. 21 Schritte gelbliche und bräunliche, auf dem Querbruche gebänderte Grauwackensandsteine, u. A. mit *Orthothetes umbraculum* SCHL.

An die letztgenannte Zone schliessen sich die Calceola-Schiefer an. Sämmtliche Schichten streichen spitz zum Wege und fallen bei überkippter Lagerung flach nach SO. ein. Aus der hangendsten Zone unmittelbar unter den Calceola-Schiefern an diesem oder vielleicht an dem tiefer gelegenen neuen, ebenfalls Windeweg genannten Forstwege stammen in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt befindliche Stücke mit *Conocardium cuneatum* A. R., *Spirifer curvatus* SCHL., *Sp. aculeatus* SCHNUR. Am tieferen, neuen Windewege wurde auch *Spirifer speciosus* aut. gefunden.

Auf der Ost- und Südostseite des vom Kahlebergsandstein eingenommenen Gebietes sind ausser dem an erster Stelle beschriebenen Aufschlusse am Mittleren Schalker Teiche gute bezw. einigermaassen zusammenhängende Profile der Schichten mit *Spirifer speciosus* nicht vorhanden, obwohl sie petrographisch, als wesentlich schiefrige, meist nur schmale Zone selbst im Bereiche des Contacthofes des Okerthalgranits mehrfach nachweisbar sind, so z. B. im Hangenden des Steinbruches an der Kästenecke, desgleichen auf dem Klippengrate der Birkenburg oberhalb Rohmkerhalle. Ihre hangendsten Bänke sind auch im Schachtholzwege, am Südfusse des Eichenberges im Liegenden der Calceola-Schiefer aufgeschlossen. 86 Schritte über der Endigung des Weges im Sattel Eichenberg-Mullthal stehen hier, spitz zum Wege streichend und 35° SO. fallend, unmittelbar unter den tiefsten Bänken der

Calceola-Schiefer zwei je 65 cm mächtige, durch eine 25 cm dicke Schieferlage getrennte Bänke eines bräunlichgelb verwitternden Sandsteins an, unter denen auf 20 Schritte eine 3,50 m mächtige, ganz vorwiegend aus Schiefern bestehende Zone folgt, an die sich auf weitere 14 Schritte derbere, frisch bläuliche, verwittert hellbräunlichgelbe, glimmerreiche Sandsteine anschliessen, mit denen der Aufschluss endet.

Besonders lückenhaft sind die Aufschlüsse in den obersten Schichten des Unterdevons im Bramke-, Aeke- und Alten Thale, in den Thälern des Riesenbaches und Silberbaches, obwohl sie an einer ganzen Anzahl von Stellen nachzuweisen waren; günstigere Aufschlüsse sind hier nur durch Weganlagen zu erhoffen.

Ueberblickt man die Entwicklung der Schichten mit *Spirifer speciosus* an den verschiedenen näher geschilderten Punkten, so fällt zwar ein Wechsel in der petrographischen Ausbildung auf, der bei der Natur des Sediments nicht eben Wunder nehmen kann, aber gewahrt bleibt bei allen Schwankungen in der Sedimentation doch die bezeichnende Eigenthümlichkeit dieses Grenzhorizontes als eines Uebergangsgliedes vom Kahlebergsandstein zu den Calceola-Schiefern. Petrographisch prägt sich dieser Charakter aus in der Abnahme und dem allmählichen Verschwinden der Sandsteinbänke, durch den Uebergang der Kalksandsteine in die unreinen, thonigen Kalke der Calceola-Schiefer und durch das Vorwiegen der den letzteren immer ähnlicher werdenden Schieferpackete.

Faunistisch gekennzeichnet sind die Schichten durch eine Mischfauna von unter- und mitteldevonischen Formen. Das Haupt-Leitfossil unserer tieferen Unterdevon-Schichten, der *Spirifer paradoxus*, ist nicht mehr vorhanden, an seine Stelle tritt der aus tieferen Schichten bislang nicht bekannte *Spirifer speciosus*, zu dem sich, nach oben hin an Häufigkeit und Artenzahl zunehmend, typische Vertreter der Fauna der Calceola-Schiefer gesellen, vor Allen *Calceola sandalina* selbst, ferner *Cyathophyllum heterophyllum*, *Cupressocrinus Urogalli*, *Spirifer aculeatus*, *Conocardium cuneatum*

u. A. m. Die aus den tieferen Schichten aufsteigenden unterdevonischen Arten treten nach oben hin immer mehr zurück, und die Fauna der oberen Grenzbänke hat schon ganz den Charakter derjenigen der Calceola-Schiefer.

Es bliebe noch die Frage zu erörtern, ob die Zuziehung der Schichten mit *Spirifer speciosus*, besonders ihrer hangenden Bänke, zum Unterdevon berechtigt ist; eine Frage, die ja bei derartigen petrographischen und faunistischen Uebergangsgliedern strittig sein kann. 1884 habe ich die Grenze des Unterdevons innerhalb der jetzigen Schichten mit *Spirifer speciosus*, unterhalb der Bänke mit *Pentamerus hercynicus* und *Conocardium cuneatum* gezogen. Diese Abgrenzung, deren Misslichkeit ich allerdings schon damals erkannt hatte, kann ich heute nicht mehr aufrecht erhalten; ein derartiger Schnitt mitten durch eine Uebergangszone ist geradezu unnatürlich; entweder zieht man die Grenze am Liegenden oder am Hangenden, je nachdem man dem ersten Auftreten jüngerer, für höhere Schichten bezeichnender Arten oder dem Verschwinden älterer, den tieferen Schichten angehöriger Formen mehr Gewicht beilegen will. Für die hier gewählte Grenze war in erster Linie maassgebend der Gesichtspunkt, dass eine sichere Abgrenzung der Calceola-Schiefer gegen den Kahlebergsandstein kartographisch nicht durchführbar sein würde, sobald man die Schichten mit *Spirifer speciosus* den ersteren zurechnen wollte, während bei der Zurechnung derselben zum Unterdevon man die Grenze gegen die Calceola-Schiefer auch bei schlechten Aufschlüssen mit dem Verschwinden der Sandsteine ziehen kann. Erfreulicherweise deckt sich diese Abgrenzung unseres Unterdevons nach oben mit derjenigen des rheinischen Unterdevons, dessen Grenze heute ja auch im Hangenden der dieselbe Mischfauna aus unter- und mitteldevonischen Elementen führenden Schichtencomplexe gezogen wird.

Die Schichten mit Spirifer paradoxus.

(Hauptspiriferensandstein HALFAR, BEUSHAUSEN.)

Die Hauptmasse des Kahlebergsandsteins unter den im Vorstehenden näher geschilderten Schichten mit *Spirifer speciosus*

zeichnet sich petrographisch gegenüber den letzteren im Allgemeinen durch das Zurücktreten der schiefrigen Schichten und das starke Vorherrschen der Sandsteine aus, paläontologisch durch den rein unterdevonischen Habitus ihrer Fauna, der mitteldevonische Elemente völlig fremd sind.

HALFAR hielt es, wie im Eingange bemerkt, für unmöglich, den »Hauptspiriferensandstein« noch weiter zu gliedern. Indessen hatte sich mir schon bei den Untersuchungen, die meiner Arbeit von 1884 als Grundlage dienten, die Ueberzeugung aufgedrängt, dass der »Hauptspiriferensandstein« weder petrographisch noch paläontologisch eine einheitliche, untheilbare Schichtenfolge darstellt, und diese Ueberzeugung, der ich seinerzeit durch die Abtrennung eines »oberen« von einem »unteren Hauptspiriferensandstein« Ausdruck verlieh, hat sich bei den Begehungen der letzten Jahre für die Abfassung der Erläuterungen zum Blatte Zellerfeld nur noch mehr befestigt. Ich sehe um so weniger einen Grund, von dieser Zweitheilung abzugehen, als die unterschiedenen Horizonte paläontologisch und z. Th. auch petrographisch übereinstimmen mit wohl charakterisirten Horizonten des rheinischen Unterdevons; mit HALFAR befinde ich mich insofern in Uebereinstimmung, als auch er die Schichten, welche ich als »unteren Hauptspiriferensandstein« bezeichnete, für die ältesten des Kahlebergsandsteins hielt. Der Zukunft muss es überlassen bleiben, die genauere Scheidung durchzuführen bezw. eine eingehendere Gliederung zu versuchen, für die es mir bei meinen Arbeiten, die fast nur der Untersuchung und Kartirung der höheren Devonschichten gewidmet waren, an der nöthigen Zeit gebrach. Die z. Th. ausgedehnte, allerdings meist lückenhafte und unzusammenhängende Profile betreffenden Beobachtungen, welche HALFAR aus dem Bereiche der Schichten mit *Spirifer paradoxus* hinterlassen hat, beschränken sich leider durchweg auf die Verzeichnung der Gesteinsbeschaffenheit, während eine Prüfung des Versteinerungsinhaltes der einzelnen Bänke nicht stattgefunden hat, sind mithin für Gliederungszwecke einstweilen unbrauchbar. Der grösste Theil des vom Kahlebergsandstein eingenommenen Gebietes ist in Bezug auf seine specielle Stratigraphie vorläufig fast eine terra incognita.

Petrographisch unterscheidet sich die obere Abtheilung der Schichten mit *Spirifer paradoxus* durch ihre im Allgemeinen dunkler gefärbten, mehr oder minder glimmerreichen Sandsteine, die frisch meist blaugrau oder grünlichgrau von Farbe sind, von den weissen oder wenigstens hellfarbigen Sandsteinen der unteren Abtheilung. Ausserdem sind charakteristisch für die obere Abtheilung die bank- oder unregelmässig linsenförmigen Einlagerungen von Kalksandsteinen, die in der tieferen Abtheilung völlig zu fehlen scheinen. Paläontologisch charakterisirt sich die obere Abtheilung durch das Vorwiegen der Brachiopoden, die untere durch das starke Ueberwiegen der Lamellibranchiaten. Während die Brachiopoden beiden Abtheilungen fast sämmtlich gemeinsam sind, hat sich von der grossen Zahl der Lamellibranchiaten, wie die Uebersicht der Fauna am Schlusse dieses Abschnittes näher darthut, mehr als die Hälfte bislang nur in der unteren Abtheilung gefunden, darunter auch Vertreter der im rheinischen Unterdevon oberhalb der Unteren Coblenzschichten bislang nicht bekannten Gattung *Cypricardella*.

Eine genaue Kenntniss der Artenverbreitung in beiden Schichtencomplexen vermögen naturgemäss erst künftige eingehendere Untersuchungen zu verschaffen; bis dahin dürfte es sich auch empfehlen, eine paläontologische Zonenbezeichnung nicht anzuwenden. Ich bezeichne daher die beiden Abtheilungen einstweilen nach Oertlichkeiten, wo sie in typischer Entwicklung studirt werden können, als Rammelsberger und Schalker Schichten, nach dem Rammelsberge bei Goslar und der Schalke, dem höchsten Punkte unseres Gebietes, nordöstlich Zellerfeld.

Rammelsberger Schichten [Zone der Kalksandstein-Einlagerungen].

(Oberer Hauptspiriferensandstein Beushausen 1884.)

Die Grenze der Rammelsberger Schichten gegen die Schichten mit *Spirifer speciosus* wird durch das letzte, hangendste Vorkommen des *Spirifer paradoxus* gekennzeichnet; demgemäss gehören zu ihnen die Gesteinszonen 7—9 des oben S. 30 ff. mitgetheilten Profils am Mittleren Schalker Teiche, ferner die Folge dickbankiger Sand-

steine im Liegenden der Schichten mit *Spirifer speciosus* unterhalb des Unteren Schalker Teiches. An ihrer oberen Grenze steht 48 Schritte unterhalb des Teichdammes die oben bereits erwähnte verwitterte Kalksandsteinbank mit den zahllosen Exemplaren von *Spirifer paradoxus* an, der sehr zahlreich auch in einer tieferen Einlagerung auftritt, sowie ferner mit *Homalonotus gigas* A. R., *Cryphaeus laciniatus* F. R., *Tentaculites Schlotheimi* KOKEN, *Bellerophon* sp., *Pterinaea costulata* A. R., *Avicula concentrica* A. R., *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR, *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Chonetes sarcinulata* SCHL. und *subquadrata* A. R. Etwa 1,25 m über dem Liegenden der mindestens 11 m mächtigen Sandsteinzone führt eine in dem grösseren unteren Steinbruche aufgeschlossene ähnliche, 15—26 cm mächtige, ohne scharfe Grenze in die sie einschliessende glimmerreiche Sandsteinbank übergehende Kalksandsteineinlagerung neben zahlreichen Crinoidenstielgliedern und Brachiopoden (u. A. *Spirifer subcuspidatus* und *Chonetes sarcinulata*) *Coleoprion gracilis* SANDB., *Phacops* sp., *Proetus* sp., *Homalonotus gigas* A. R.

Das Liegende der augenscheinlich der Zone 7 am Mittleren Schalker Teiche entsprechenden Sandsteine ist ein feinsandiger blaugrauer Thonschiefer, der bis 30 cm mächtige, an feinkörnige Culmgrauwacken erinnernde graublaue Grauwackensandsteinbänke enthält. Die weiter im Liegenden thalabwärts folgenden Schichten sind nicht aufgeschlossen.

Am Hahnenkleer Wege ist, wie bereits oben S. 37 bemerkt, der Anschluss der Rammelsberger Schichten an ihr Hangendes heute nicht mehr zu beobachten [1]; der erste Aufschluss in ihnen befindet sich 150 Schritte östlich der Bank mit *Pentamerus hercynicus* und *Conocardium cuneatum*, 566 Schritte vom Kleinen Todtenthale. Es ist dies der von mir schon 1884 (S. 16/17) kurz beschriebene, seitdem noch vergrösserte Steinbruch über der Westgabel des Langethals. Die hier aufgeschlossenen, mit 55° SO. fallenden, in überkippter Lagerung befindlichen, theils dünn-, theils

[1] Das Vorhandensein der Bank mit *Spirifer paradoxus* an ihrer oberen Grenze geht jedoch aus Stücken des Göttinger Museums hervor, die bei Anlage des Weges gesammelt wurden.

dickbankigen, graulich und bräunlich gefärbten Sandsteine mit untergeordneten dünnen schiefrigen Lagen enthalten in ihren dicken Bänken eine Anzahl z. Th. bankartiger Lagen eines ausgelaugten Kalksandsteins von 10—30 cm Mächtigkeit, aus denen ich 1884 *Pterinaea ventricosa* Gf. (= n. sp. 1884), *Spirifer hystericus* aut., *Spirifer subcuspidatus* Schnur und *Chonetes sarcinulata* Schl. angeführt habe. Neuerdings ist bei der Erweiterung des kleinen Bruches besonders eine Lage gebrochen worden, in der *Spirifer subcuspidatus* geradezu gesteinsbildend auftritt, neben vereinzelteren Exemplaren von *Chonetes sarcinulata* und *Chonetes plebeia* Schnur, sowie ferner *Pterinaea costulata* A. R., *Ctenodonta* sp., *Prosocoelus vetustus* A. R., *Bellerophon macromphalus* A. R., *Euomphalus oxygonus* A. R. und *Homalonotus gigas* A. R. In den dickbankigen Sandsteinen fand ich *Pterinaea fasciculata* Gf., Steinkerne von *Prosocoelus*-Arten und *Bellerophon macromphalus* A. R. Die weiter nach O. folgenden Schichten befinden sich zwar infolge des etwa 110 Schritte östlich des Steinbruches übersetzenden Ganges nicht im ungestörten Anschlusse, gehören jedoch gleichfalls den Rammelsberger Schichten an; erst nahe dem Sattel zwischen Töberschekopf und Thomas Martinsberg gelangt man hinter einer streichenden Störung wieder in die Schichten mit *Spirifer speciosus*. Versteinerungen der Rammelsberger Schichten finden sich auf dieser Strecke am meisten in der grossen Wegekehre über der Ostgabel des Langethals.

Am Granethalswege östlich Hahnenklee, dessen Profil durch die obersten Schichten des Unterdevons ich oben S. 40 f. mitgetheilt habe, ist es mir trotz wiederholten Suchens nicht gelungen, die an anderen Orten an der oberen Grenze der Rammelsberger Schichten auftretende Bank mit *Spirifer paradoxus* nachzuweisen; sie ist hier jedenfalls nicht als Kalksandstein entwickelt. Die Rammelsberger Schichten sind in diesem Profile nur in ihren hangendsten Bänken angeschnitten; besser beobachtet man sie in ihrer streichenden Fortsetzung im Bachbette der Grane bezw. im Grossen Todtenthale, ebenso im Hüttenthale an der Ostseite des Töberschekopfes.

Vom Kükenkorbswege, auf der Westseite des Herzberges,

habe ich schon 1884 (a. a. O. S. 17/18) zwei Aufschlüsse in den Rammelsberger Schichten beschrieben; der an erster Stelle erwähnte Aufschluss gehört der oben S. 42 erwähnten Sandsteinzone gleich hinter (südlich) der durch eine Quelle gekennzeichneten Wegebiegung an, in deren Hangendem weiter nach S. die Schichten mit *Spirifer speciosus* folgen, und in der noch jetzt 34 bezw. 42 Schritte von der Biegung dunkelbraun verwitterte Kalksandstein-Lagen zu beobachten sind. Ihrer Fauna nach könnte die bei 34 Schritten aufgeschlossene ident sein mit der 1884 beschriebenen Bank, aus der ich damals folgende Arten namhaft machte: *Homalonotus* sp., *Tentaculites Schlotheimi* Koken, *Bellerophon bisulcatus* A. R., *Pterinaea costulata* A. R., *Cucullella solenoides* Gf., *Myophoria* sp., *Spirifer hystericus* aut., *Sp. curvatus* Schl., *Strophomena* sp., *Orthothetes umbraculum* Schl., *Chonetes sarcinulata* Schl., *Ctenocrinus*-Stielglieder.

Das zweite a. a. O. erwähnte Vorkommen gehört dem südlich von den Schichten mit *Spirifer speciosus* am Wege aufgeschlossenen Profil derselben Zone von Rammelsberger Schichten an, die sich bis zum Gosethale verfolgen lässt, und aus der ich bereits oben S. 43 die 120 Schritte von der Wegebiegung anstehende Kalksandsteinbank mit *Spirifer paradoxus* Schl., *Platyceras Kahlebergense* Beush., *Pterinaea costulata* A. R., *Spirifer curvatus* Schl., *Chonetes sarcinulata* Schl. u. A. m. angeführt habe. Das vorher nordwestlich gerichtete Fallen geht hier allmählich in SO. über. Bei 134 Schritten deutet eine Quelle mit Quarzbrocken auf eine wohl nur geringfügige Störung, hinter (südlich) der zunächst dünnplattige Sandsteine folgen, die bei 148 Schritten eine kalkige Lage mit *Ctenodonta* sp., *Nucula Kahlebergensis* Beush., *Pterinaea costulata* A. R., *Spirifer curvatus* Schl., *Chonetes sarcinulata* Schl. u. A. m. enthalten. Es folgen dann in schlechten Aufschlüssen Grauwackensandsteine mit Schiefermitteln, in denen bei 180 Schritten ein glimmerreicher Kalksandstein u. A. sehr zahlreich *Chonetes sarcinulata* Schl. enthält. 200—206 Schritte von der Wegebiegung sind klotzige Sandsteine aufgeschlossen. Weiter nach S. fehlen die Aufschlüsse, man sieht nur Schutt von schiefrigen und dünnplattigen Sandsteinen, bis man bei 460 Schritten die Chaussee erreicht.

Auch am Schleifwege sind südlich seiner Kreuzung mit dem Kükenkorbswege, nachdem man bei 96 Schritten von jener ab gerechnet die durch Gangquarzbrocken gekennzeichnete Verwerfung überschritten hat, die den kurzen Streifen von Calceola-Schiefern im Süden abschneidet, Rammelsberger Schichten versteinerungsreich aufgeschlossen und zwar zunächst 8 Schritte breit längs des Weges eine Wechsellagerung von Schiefern und plattigen Grauwackensandsteinen, zuerst SO., dann steil NW. fallend. Bei 7 Schritten enthalten sie in einer verwitterten kalkigen Lage am Hangenden einer Sandsteinbank *Spirifer auriculatus* Sandb., *Sp. subcuspidatus* Schnur u. A. m. Dann folgen 3 Schritte bräunlichgraue Sandsteine, $^1/_2{}^m$ unter dem Hangenden mit zwei kalkigen Lagen, die eine ähnliche Fauna enthalten. Nach 1 Schritt breit aufgeschlossenem Schieferpacket folgen 2 Schritte Sandsteine mit zwei dünnen Schieferlagen. An der Grenze der ersten gegen den Sandstein finden sich in einer kalkigen Lage *Homalonotus gigas* A. R., *Cryphaeus* sp., *Pterinaea costulata* A. R., *Spirifer subcuspidatus* Schnur, *Orthothetes umbraculum* Schl., *Chonetes sarcinulata* Schl. Weiter folgen 1 Schritt breit Grauwackensandstein, 1 Schritt Schiefer mit Sandsteinbänkchen, 2 Schritte Sandstein mit zwei je 20^{cm} mächtigen Kalksandsteinbänkchen und zwischen ihnen im Sandstein zwei 7,5^{cm} mächtige kalkige Lagen. Sie enthalten eine ähnliche Fauna wie die vorerwähnten, ausserdem noch *Athyris sublaevis* A. R. Auf sie folgen 1 Schritt breit Schiefer und plattige Grauwackensandsteine in Wechsellagerung, 14 Schritte klotzige Sandsteine, womit der Aufschluss zu Ende ist.

Diese Schichtenfolge befindet sich räumlich im Liegenden derjenigen gleich südlich der Wegebiegung am darunter liegenden Kükenkorbswege, gehört aber jedenfalls noch den hangenden Bänken der Rammelsberger Schichten an.

Die Rammelsberger Schichten setzen nach S. in oft unterbrochenen Aufschlüssen am Herzberge noch weit fort und sind besonders am Schleifwege zu verfolgen, desgleichen am westlich der Gose ansteigenden Gehänge der Hohen Kehle. Die von Lossen (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 29, S. 617 f.) hier an der Schneise zwischen den Districten 102 und 104 (jetzt 132 und 133) beob-

achteten frisch graublauen, versteinerungsreichen kalkigen Sandsteine gehören ihnen gleichfalls an, nicht, wie ich 1884 S. 13 angab, den Schichten mit *Spirifer speciosus.* Diese stehen erst weiter unterhalb, in und an einem kleinen zur Gose herablaufenden Thälchen, dicht im Liegenden der an der Gose gut aufgeschlossenen Calceola-Schiefer an.

Am Westfusse des Herzberges beobachtete man längs der Chaussee früher bedeutend besser als jetzt von N. her bis über die Abzweigung des Kükenkorbsweges hinaus zunächst im Wesentlichen dünnbankige Sandsteine, mit Zwischenlagen dunkelgrauer sandiger Thonschiefer, auf die ein System mehr dickbankiger, zum Theil klotziger Sandsteine folgt, die vereinzelt ebenfalls Thonschieferzwischenlagen enthalten und in einem Steinbruche aufgeschlossen sind, und auf die wieder dünnbankige bis schiefrige Sandsteine folgen. Dicht unter dem Schnackenthale liegt etwa 15 ^{m} über der Thalsohle ein zweiter Steinbruch in gefalteten, von schiefrigen Gesteinen überlagerten dickbankigen Sandsteinen, theils Grauwackensandsteinen, theils mehr quarzitischen Sandsteinen. Eine dunkel blaugraue, braun verwitterte kalkige Bank enthält hier eine reiche, zum guten Theile aus Gastropoden bestehende Fauna: *Homalonotus gigas* A. R., *Bellerophon acutus* SANDB., *B. bisulcatus* A. R., *Salpingostoma Goslariense* A. R., *Murchisonia* aff. *angulata* A. V., *Turbo subangulosus* A. R., *Euomphalus* sp., *Platyceras Kahlebergense* BEUSH., *Ledopsis rectangularis* BEUSH., *Orthis* sp., *Chonetes sarcinulata* SCHL. u. A. m. Ein der Mündung des Schnackenthals gegenüber gleich über der Brücke an der Chaussee gelegener zweiter sehr kleiner alter Bruch schliesst ähnliche Schichten auf. Auch weiter aufwärts am linken Gehänge des Gosethals, am Südabfall der Hohen Kehle, beobachtet man mehrorts kalkige Einlagerungen in vorwiegend dunkel verwitternden, den Rammelsberger Schichten angehörenden festen Grauwackensandsteinbänken, desgleichen südlich der zwischen Schachtthal und Kleinem Steinthal auftretenden Calceola- und Wissenbacher Schiefer.

Die am Nordabfalle des Herzberges an den höher gelegenen Forstwegen mehrfach vorhandenen Aufschlüsse übergehe ich; sie sind wegen der bedeutenden, durch den Weisse Hirscher Gangzug

bewirkten Störungen ihrer Stellung nach vorerst nicht sicher deutbar; es unterliegt kaum einem Zweifel, dass hier auch bereits Schalker Schichten anstehen, deren Auftreten so nahe den Calceola-Schiefern jedenfalls auf diese Störungen zurückzuführen ist.

Am Rammelsberge sind die nach ihm benannten Schichten wenigstens im nördlichen Theile des Berges weit verbreitet; sie sind sowohl an seiner Westseite wie am Osthange, besonders aber am Nordabfalle zu beobachten.

Am Westfusse des Rammelsberges führt der Pfeifenweg zwischen Kinderthal und Mutterthal durch hierher gehörige Schichten, die indessen nicht das unmittelbare Liegende der nördlich vom Kinderthale anstehenden Schichten mit *Spirifer speciosus* sind, sondern durch die östliche Fortsetzung des Weisse Hirscher Gangzuges von diesen getrennt werden und schon einem tieferen Niveau der Rammelsberger Schichten angehören. In ursprünglich kalkhaltigen Sandsteinen, die zum Theil echte Kalksandsteine waren, fanden sich hier *Homalonotus gigas* A. R., *Tentaculites Schlotheimi* Koken, *Murchisonia Nessigi* A. R., *Modiomorpha* cf. *lamellosa* Sandb., *M.* n. sp., *M.* ? *robusta* Beush., *Ctenodonta Lasii* A. R., *Myophoria minor* Beush., *M. Kahlebergensis* Beush., *Orthothetes umbraculum* Schl., *Chonetes sarcinulata* Schl.

Am Nordabfalle des Berges bietet vor Allem die Umgebung des grossen Communion-Steinbruches Aufschlüsse, der Steinbruch selbst ist leider nur zum kleinsten Theile zugänglich. An seiner Nordostseite sind die hangendsten Rammelsberger Schichten in überkippter Lagerung über denjenigen mit *Spirifer speciosus* in dem bereits oben S. 44 erwähnten kleinen Steinbruche aufgeschlossen. In dessen Sohle stehen dickbankige Sandsteine an, über denen als wahres Liegendes einige Meter dünnplattige und schiefrige Sandsteine mit mehreren kalkreichen Lagen folgen, von denen eine dicht über dem den Bruch kreuzenden Fusswege sehr zahlreich *Spirifer paradoxus* Schl. und grosse Exemplare von *Chonetes sarcinulata* Schl. enthält. Der obere, liegende Theil des Steinbruches besteht aus einem Wechsel von dick- und dünnbankigen Sandsteinen. An der nächst höheren Kehre des neben dem Bruche aufwärts führenden Zickzackpfades geht ein Pfad in den obersten Theil des

grossen Communion-Steinbruches ab. Die unten in der Sohle dieses Bruches anstehenden hangendsten Schichten, dickbankige, frisch bläuliche Sandsteine, gehören noch den Schichten mit *Spirifer speciosus* an, über denen die in dem eben erwähnten kleinen Bruche aufgeschlossenen Schichten folgen. Die liegendsten Schichten ganz oben im Bruche stellen einen Wechsel von dickbankigen und dünnplattigen Sandsteinen und Schieferlagen dar. Besonders die letzteren enthalten zum Theil sehr zahlreiche Versteinerungen, eine fast nur *Murchisonia Nessigi* A. R. und *Euomphalus oxygonus* A. R., eine liegendere *Coleoprion arenarius* A. R., *Modiomorpha elegans* BEUSH., *Prosocoelus* sp. sp., *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR, *Chonetes sarcinulata* SCHL. Eine 1^{dm} mächtige dunkelbraune ausgelaugte kalkige Lage im wahren Hangenden dieser beiden Schieferlagen enthält zahllose Crinoidenstielglieder. Kalkige Lagen bezw. Kalksandsteinbänke treten auch im tieferen, im Abbau befindlichen Theile des Bruches auf; grosse Blöcke einer äusserst zähen graublauen Kalksandsteinbank mit *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR, *Chonetes sarcinulata* SCHL. u. A. m. waren in früheren Jahren am Berginspectionsgebäude aufgestellt.

Die Schichten des Communion-Steinbruches werden von denjenigen in und dicht unter dem kleinen vorher erwähnten Bruche durch eine fast N.—S. verlaufende Störung getrennt, die ein Absinken der westlich angrenzenden Schichten zur Folge gehabt hat, wie sich schon aus der in der Karte verzeichneten Verschiebung des Calceola-Schieferbandes deutlich ergiebt. In Folge dieser Störung trifft man östlich derselben alle Schichten in höherem Niveau als im und am grossen Steinbruche.

An der Nordabdachung des Rammelsberges sind die Aufschlüsse an den verschiedenen Wegen sehr mangelhaft; nur der NOTHDURFT'sche Steinbruch liefert einen guten Aufschluss in dickbankigen bis klotzigen Sandsteinen mit untergeordneten plattigen bis schiefrigen Bänken, die nach ihrer Lagerung und Beschaffenheit den Rammelsberger Schichten angehören und den dickbankigen Sandsteinen des grossen Communion-Steinbruches entsprechen dürften.

Auf dem Südostflügel des grossen Unterdevon-Sattels, dem

auch die Schalker Mulde angehört, die den Ausgangspunkt für die Gliederung des Kahlebergsandsteins bildete, sind die Rammelsberger Schichten naturgemäss im Liegenden der jüngeren Schichten überall vorhanden und an zahlreichen Stellen auch zu beobachten, wenngleich fast immer nur in einzelnen, zusammenhangslosen bezw. durch Verwerfungen unterbrochenen Aufschlüssen, von denen ich nur diejenigen im Silberbache und Riesenbache erwähne, wo auch die Schichten mit *Spirifer speciosus* in lückenhaften Aufschlüssen blosgelegt sind. Selbst im Contacthofe des Okerthalgranits lassen sie sich an zahlreichen Stellen noch direct nachweisen, und wahrscheinlich gehört ihnen die Hauptmasse der Unterdevonschichten des Adenberges, sowie des Lindthalsberges und des Hahnenberges an. Die lange bekannten, u. A. den *Spirifer subcuspidatus* SCHNUR und *Chonetes sarcinulata* SCHL. enthaltenden Bänke im Steinbruche an der Okerthal-Chaussee oberhalb der Kästenecke sowie die gleichen Schichten auf dem höheren westlichen Felsengipfel der Birkenburg, die sich östlich bis zu einer Einsattelung in dem Felsgrat erstrecken (die niedrigere östliche Klippe besteht aus Calceola-Schiefern), gehören hierher, desgleichen dunkelfarbig verwitterte ausgelaugte Kalksandstein-Hornfelse in einem Steinbruche in der auffälligen Circus-artigen Depression südöstlich gegenüber dem Waldhause, die zahlreiche Steinkerne von Gastropoden enthalten und sehr an die Bank im Steinbruche an der Mündung des Schnackenthals erinnern.

Bei dem Umstande, dass das ganze Unterdevon einen in viele Falten niederer Ordnung gelegten grossen Luftsattel bildet, ist von vornherein anzunehmen, dass die Rammelsberger Schichten nicht nur am Rande, sondern auch inmitten des Unterdevongebietes sich finden werden. Leider ist das hier vor Allem in Frage kommende Gebiet nordöstlich der Schalke bis zum Gebirgsrande in dieser Hinsicht bislang so gut wie unerforscht. Einige Anhaltspunkte lassen sich indessen doch erbringen.

Zunächst gehören zu den Rammelsberger Schichten noch diejenigen am Osthange des Rammelsberges, in denen etwa 350 Schritte südlich der die alten Districte 31 und 32, jetzt 55 und 56 trennenden Schneise am Windewege h. 3.4 streichend und mit 20^0 SO.

fallend eine Bank von grünlichgrauem, gelb verwitterndem Sandstein ansteht, der zahlreiche wohlerhaltene Exemplare von *Ctenocrinus decadactylus* Br. enthält. Wenig nördlich davon finden sich *Homalonotus gigas* A. R. und *Chonetes plebeia* Schnur. Wenn man die spiesseckig zum Streichen längs des Weges etwa 1400 ^{m} breite Gesteinszone südlich vom Nothdurft'schen Steinbruche bis hierher, die im Wesentlichen aus einem Wechsel von Sandsteinen und Schiefern besteht, als ein einfaches, ungestörtes Profil ansehen dürfte, würde man für die Rammelsberger Schichten eine sehr beträchtliche Mächtigkeit erhalten; diese Annahme ist indessen nur für den kleineren nördlichen Theil des Profils einigermaassen wahrscheinlich. Ferner gehören jedenfalls dem Rammelsberger Horizonte an, und zwar gleichfalls seinem tiefsten Theile, die Schichten, welche am oberen Ende des Gelmkethales in der Umgebung des Kaiserbrunnens anstehen, und in denen ich eine mürbe, bräunliche, ursprünglich kalkhaltige Bank fand, die zahllose Exemplare von *Chonetes sarcinulata* Schl. und ausserdem noch *Pterinaea fasciculata* Gf., *Prosocoelus vetustus* A. R. und *Orthothetes umbraculum* Schl. enthält. Eine andere, ähnliche Lage führt neben *Homalonotus gigas* A. R. sehr zahlreich den *Spirifer subcuspidatus* Schnur, eine dritte *Myophoria obrotundata* Beush., *M. carinata* A. R. u. A. m. Eine dünne, sehr glimmerreiche, ausgelaugte Lage enthält u. A. sehr zahlreich *Chonetes plebeia* Schnur. Auch die aus vorwiegend grünlichgrauen Sandsteinen, zwischen denen auch eine schmale Zone hellfarbigen Sandsteins auftritt, bestehende Schichtenfolge am Eichwege westnordwestlich des Kaiserbrunnens oben am Dicken Kopfe, aus der Halfar das leider lose gefundene *Aspidosoma petaloides* Sim. beschrieben hat, gehört wahrscheinlich noch zum tiefsten Theile der Rammelsberger Schichten; desgleichen eine Schichtenfolge vorwiegend grünlichgrauer Sandsteine mit mürben, glimmerreichen, bräunlichgelb verwitternden Lagen und eingeschalteten, zum Theil milden Schiefern am Kaiserwege, oben an der Westwand der oberen Endigung des Düsteren Thales, nördlich vom Gipfel des Eichenberges. Eine der verwitterten mürben Lagen lieferte *Homalonotus gigas* A. R. und *Modiomorpha compressa*

A. R., eine andere enthält massenhaft *Chonetes sarcinulata* Schl. und *Orthothetes umbraculum* Schl.

Schalker Schichten [Zone der weissen quarzitischen Sandsteine].

(Unterer Hauptspiriferensandstein Beushausen 1884.)

Die Schalker Schichten sind, wie schon oben kurz erwähnt, petrographisch durch das Auftreten und Vorwiegen sehr hellfarbiger bis rein weisser, vielfach quarzitischer, meist dickbankiger Sandsteine und das Fehlen der Kalksandstein-Einlagerungen gegenüber den Rammelsberger Schichten ausgezeichnet. Neben den hellfarbigen Sandsteinen kommen jedoch auch bräunlichgelbe und graue, meist dünnbankige bis schiefrige Sandsteine vor, sowie Packete von Schiefern, die gewöhnlich grünlichgrau oder blaugrau von Farbe sind und vielfach eine rauhe Beschaffenheit haben. Paläontologisch charakterisirt die Schalker Schichten der Reichthum an Lamellibranchiaten, sowohl der Arten wie der Individuen, denen gegenüber die in den Rammelsberger Schichten vorwiegenden Brachiopoden zurücktreten, obwohl sich vereinzelt auch Bänke mit sehr zahlreichen Brachiopoden finden, besonders *Chonetes sarcinulata* Schl.

Als ein Beispiel der Gesteinsfolgen der Schalker Schichten sei hier das Profil des grossen steilen Wasserrisses am oberen Ende des Schalker Thales wiedergegeben. Von oben nach unten folgen,

1. Sandsteine, licht bläulich-oder gelblichweiss bis hell ockergelb, z. Th. bräunlich gestreift oder gefleckt, sehr feinkörnig, theils quarzitisch, fest, theils mürbe. Fallen oben 10°, tiefer 30° NW. Reiche Fauna: *Homalonotus*, *Cryphaeus*, *Tentaculites Schlotheimi* Koken, sehr zahlreiche Zweischaler (Myophorien, *Nucula*- und *Nuculana*-Arten u. A. m.), Brachiopoden, darunter *Spirifer paradoxus* Schl.: Crinoidenstiele. Mächtigkeit etwa 30 m.
2. Mächtige dickbankige weisse Sandsteine.
3. Blaugrauer, sehr feinsandiger compacter Thonschiefer, geringmächtig.

4. Licht bräunlicher, ziemlich mürber Sandstein mit ganz massenhaft angehäuften Exemplaren von *Chonetes sarcinulata* SCHL., neben zurücktretenden sonstigen Resten.

   Mächtigkeit der Zonen 2—4 etwa 45 ^{m}; Fallen durchschnittlich 25° NW.
5. Dickbankiger weisser Sandstein.
6. Sandige Thonschiefer.
7. Bräunliche und graue schiefrige Sandsteine.
8. Thonschiefer, hellblaugrau, fahl gelb verwitternd, sehr dünnschiefrig, transversal geschiefert (Fallen der Schieferung SO).
9. Dickbankige weisse Sandsteine, wenig mächtig.
10. Bräunlich verwitternde, glimmerführende, dünnplattige bis schiefrige Sandsteine.

    Mächtigkeit von 5—10 etwa 70 ^{m}; Fallen steil NW.

Bei dem Umstande, dass sämmtliche Schichten NW. fallen und einseitig geneigte (überkippte) Falten in unserem Gebiete stets nach NW. überhängen, also in beiden Flügeln südöstliches Fallen aufweisen, ist anzunehmen, dass die Schichtenfolge dem Nordwestflügel einer normalen Sattelfalte, die indessen in der Tiefe trotzdem einseitig geneigt sein kann, angehört und demgemäss das örtlich Hangende auch das wahre Hangende ist.

Aehnliche Profile liessen sich noch von einer Anzahl anderer Punkte anführen; bei der in den meisten Fällen unmöglichen Orientirung nach wahrem Hangendem und Liegendem und den fast überall vorhandenen Störungen (meist Quarzgänge) erübrigt sich indess ihre Wiedergabe.

Dass die Schalker Schichten nicht etwa ein etwas anders entwickeltes Aequivalent, sondern thatsächlich das Liegende der Rammelsberger Schichten sind, geht schon aus ihrer räumlichen Lage gegenüber den letzteren hervor. Ueberall, wo man vom Rande des grossen Unterdevon-Sattels, von den jüngeren Horizonten her, die Schichten quer zum Streichen überschreitet, trifft man zuerst die Rammelsberger Schichten an, und erst mit der Annäherung an die Mitte des Sattels bezw. der Specialsättel erster

Ordnung (Bocksberg, Langethalskopf-Glockenberg) gelangt man in die charakteristischen Gesteine der Schalker Schichten, die vor Allem die Mitte des gesammten Gebietes (Kahleberg, Schalke, Kronsfeld, Hohestieg u. s. w.) zusammensetzen und demnach mit grosser Wahrscheinlichkeit als Sattelkern anzusprechen sind. Besonders instructiv sind in dieser Beziehung die Verhältnisse auf dem überkippten Nordwestflügel. Im tief eingeschnittenen Gosethale z. B. befindet man sich am Westfusse des Herzberges in den Rammelsberger Schichten, während man beim Anstiege von hier auf den Rücken des Herzberges in die unverkennbaren Schalker Schichten gelangt, die in Folge der am Nordhange des Berges entlang streichenden Verwerfungen, an denen ein Absinken der südlich anstossenden Schichten stattgefunden hat, local sogar in räumliche Nähe der Calceola-Schiefer gerückt sind.

Das Gleiche wiederholt sich am Rammelsberge, am Schleifsteinthalsberge, am Bocksberge und anderwärts. Ein Auftreten von Bänken der Schalker Schichten in Aufschlüssen der Rammelsberger Schichten beobachtet man ebenso wenig wie das Gegentheil, obwohl man bei der Annahme einer gegenseitigen Vertretung gerade ein derartiges Verhalten erwarten müsste. Die thatsächlich zu beobachtenden Schwankungen in der Sedimentation sind wesentlich quantitativer Natur und beeinflussen selbst bei einem Wechsel des Sedimentes die Fauna nicht in irgendwie nennenswerther Weise, was sich sowohl für die Rammelsberger wie für die Schalker Schichten nachweisen lässt; die Unterschiede in der Fauna beider Schichtencomplexe, die sich besonders in der grossen Zahl der den Schalker Schichten eigenthümlichen Zweischaler deutlich ausprägen, können also nicht auf Rechnung der doch immerhin verhältnissmässig geringfügigen Gesteinsverschiedenheit gestellt werden.

Die kräftigste Stütze findet indess die Auffassung, dass die Schalker Schichten einen besonderen Horizont im Liegenden der Rammelsberger Schichten bilden, in dem Vergleich der oberharzer Schichten mit denen des rheinischen Unterdevons. Die Oberen Coblenzschichten verhalten sich petrographisch und faunistisch zum unterlagernden Coblenzquarzit ebenso, wie die Rammelsberger Schichten zu den Schalker Schichten; und an der

Aequivalenz der Oberen Coblenzschichten (excl. des Grenzhorizontes zum Mitteldevon) und der Rammelsberger Schichten einerseits, des Coblenzquarzits und der Schalker Schichten andererseits ist füglich nicht mehr zu zweifeln (s. u.).

Aufschlüsse im Gebiete der Schalker Schichten sind durch die ausgedehnten Weganlagen, besonders in der Goslarer Stadtforst, die vielfach auch versteinerungsreiche Bänke angeschnitten haben, in dem ganzen Gebiete zahlreich vorhanden; auf der Ostseite des Gosethales sind hier zu nennen der Steinweg und der Herzberger Weg, weiter der Schalker Weg (Ostseite des Herzberges), der Pfeifenweg und Fastweg am Rammelsberge, die verschiedenen Wege am Gingelsberge, Brautstein u. s. w. Im Süden der Wasserscheide zwischen der Gose und dem Weissen Wasser liefern ausser dem oben erwähnten Wasserrisse im oberen Ende des Schalker Thales die alten Kunstgräben am Westhange und ein neuer Holzabfuhrweg am Osthange des genannten Thales, ein ebensolcher an dem Westhange der Moseskappen mehr oder minder gute längere Aufschlussstrecken, abgesehen von hier und da zerstreuten, meist kleinen Steinbrüchen zur Gewinnung von Wegebesserungsmaterial. Am Kahleberge mit Ausnahme seines Südfusses, sowie auf dem Plateau der Schalke und des Kronsfeldes, denjenigen Punkten, die in älterer Zeit neben dem Rammelsberge als Versteinerungsfundpunkte allein bekannt waren bezw. in der Litteratur aufgeführt wurden, sind nennenswerthe Aufschlüsse nicht vorhanden; die in den älteren Sammlungen von hier befindlichen Reste sind sämmtlich aus losen versteinerungsreichen Blöcken gewonnen worden, die ehedem in weit grösserer Zahl als heute an dem Kammwege vom Auerhahn über die Schalke nach dem Kronsfelde und am Wege von Zellerfeld über den Kahleberg nach der Schalke, sowie im obersten Schalker Thale unterhalb des grossen Wasserrisses sich fanden. Auch die besonders im Göttinger Museum zahlreich befindlichen Reste aus den Schalker Schichten des Bocksberges stammen aus losen Blöcken, die nach dem Abtriebe des alten Bestandes am jetzt mit dichter Fichtenschonung bedeckten südwestlichen Bocksberghange ausgebeutet wurden.

Wie selbstständig trotz der grossen Zahl gemeinsamer Arten

die Fauna der Schalker Schichten gegenüber derjenigen der Rammelsberger Schichten dasteht, zeigt ein Blick auf die unten folgende Liste, in der ich den Versuch gemacht habe, die mir bekannte Fauna des Kahlebergsandsteins in ihrer Vertheilung auf die drei unterschiedenen Horizonte darzustellen. Im Grossen und Ganzen dürfte das Bild, welches diese Liste giebt, zutreffend sein, da auch die aus älterer Zeit stammenden Stücke, wie z. B. ROEMER's Originale, nach der Gesteinsbeschaffenheit und der Lage der Fundpunkte meistens zu orientiren sind. Einzelne Irrthümer mögen untergelaufen sein, und ebenso werden voraussichtlich weitere Funde das Bild noch in manchen Punkten ändern bezw. berichtigen. Nicht nur bei den Zweischalern, von denen nach der jetzigen Kenntniss fast 50 Arten den Schalker Schichten eigenthümlich sind, und bei den Gastropoden fallen die Unterschiede in's Auge, sondern selbst von den Brachiopoden haben sich einzelne Formen, wie die SCUPIN'sche Varietät *lateincisa* des *Spirifer subcuspidatus* und eine weitere Varietät dieser Art, ferner ein neuer, langflügeliger und sehr feinrippiger *Spirifer* aus der Verwandtschaft des *subcuspidatus* bisher nur in den Schalker Schichten gefunden; der letztere ist schon von mehreren Fundpunkten bekannt. Bei den Zweischalern sind sogar einzelne Gattungen (*Cyrtodonta*, *Cyrtodontopsis*, *Cypricardella*, die vereinzelten Vertreter von *Sphenotus*, *Palaeosolen*, *Allerisma*) nur aus den Schalker Schichten bekannt, von anderen (*Ctenodonta*, *Nucula*, *Nuculana*, *Ledopsis*) gehört ihnen wenigstens die Mehrzahl der Arten an.

Ein Vergleich der Liste mit meiner früheren Bearbeitung der Fauna des Kahlebergsandsteins wird zugleich einen Ueberblick über die Fortschritte ermöglichen, die unsere Kenntniss seiner Fauna in den letzten 16 Jahren gemacht hat; über 50 Arten sind zu den damals aufgeführten, von denen manche anders zu benennen, andere einzuziehen waren, neu hinzugekommen, und der Formenreichthum ist heute sicher ebensowenig erschöpft, wie es damals vorausgesetzt werden konnte. Unter diesen Umständen wird eine Neubearbeitung in absehbarer Zeit zum Bedürfniss werden.

Viel besser als über die speciellere Gliederung des Kahlebergsandsteins sind wir heute über seine Altersverhältnisse unterrichtet, Dank der jetzt wenigstens in den Hauptzügen allgemein anerkannten Koch-Kayser'schen Gliederung des rheinischen Unterdevons. Den ersten Versuch einer genaueren Altersbestimmung des Kahlebergsandsteins stellte E. Kayser 1881 an (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 33, S. 617 ff.); er fand, dass seine Fauna einen mitteldevonischen Anstrich habe, stellte ihn an die obere Grenze des Unterdevons und parallelisirte ihn mit C. Koch's Oberen Coblenzschichten. Demgegenüber versuchte ich drei Jahre später den Nachweis zu führen, dass der Kahlebergsandstein tiefer hinabreiche als die Oberen Coblenzschichten und verglich meine damaligen »Speciosus-Schichten« mit den obersten Unterdevonschiefern im Liegenden der Wissenbacher Schiefer, den »Oberen Hauptspiriferensandstein« (Rammelsberger Schichten) mit den Oberen Coblenzschichten und den »Unteren Hauptspiriferensandstein« (Schalker Schichten) mit Koch's Stufe der Chondritenschiefer, die nach ihm zwischen den Oberen und Unteren Coblenzschichten liegen sollte. Der letztere Missgriff erledigte sich durch den von E. Kayser (Jahrb. d. Geol. Landesanstalt für 1884, S. LIV) geführten wichtigen Nachweis, dass an Stelle der als besondere Stufe wegfallenden »Chondritenschiefer« in dem Gliederungsschema des rheinischen Unterdevons der von Koch seiner Lagerung nach verkannte Coblenzquarzit zwischen Obere und Untere Coblenzschichten einzuschalten sei. Gleichzeitig modificirte Kayser seine frühere Auffassung dahin, dass ein Theil des oberharzer Spiriferensandsteins dem Coblenzquarzit entspreche und schloss sich 1889 (Fauna des Hauptquarzits, S. 111/112) auch meiner oben angeführten Parallelisirung der »Speciosus-Schichten« und des »Oberen Hauptspiriferensandsteins« an, indem er zugleich meinen »Unteren Hauptspiriferensandstein« ausdrücklich für das Aequivalent des Coblenzquarzits erklärte. Die Richtigkeit des Vergleiches der drei Horizonte des oberharzer Unterdevons mit den genannten rheinischen Schichtencomplexen liegt so auf der Hand, dass von keiner Seite Widerspruch erhoben worden ist; speciell haben F. von Sandberger und F. Frech sich mit ihm einverstanden

erklärt, der letztere noch neuerdings in der Lethaea palaeozoica II. 1, S. 156.

Rechnet man mit KAYSER und FRECH den faunistisch mit den Oberen Coblenzschichten eng verknüpften Coblenzquarzit als tiefstes Glied zu der »Oberen Coblenzstufe«, so entspricht dieser, wie FRECH a. a. O. zutreffend bemerkt, der Kahlebergsandstein in seiner Dreigliederung, und zwar sind zu parallelisiren:

Harz:		Rhein:
Schichten mit *Spirifer speciosus*.		»Oberste« Coblenzschichten. (Zone des *Spirifer speciosus* und des *Pentamerus rhenanus* FRECH a. a. O. S. 154[1].)
Schichten mit *Spirifer paradoxus*	Rammelsberger Schichten.	Obere Coblenzschichten s. str. (Zone des *Spirifer paradoxus* a. a. O. S. 152.)
	Schalker Schichten.	Coblenzquarzit. (Zone des *Homalonotus gigas* a. a. O. S. 151.)

Bei der Vergleichung ist indessen zu berücksichtigen, dass die Fauna des oberharzer Unterdevons in mancher Hinsicht sehr bemerkenswerthe Verschiedenheiten gegenüber derjenigen des rheinischen oberen Unterdevons erkennen lässt, insofern zahlreiche, z. Th. sehr häufige Arten des letzteren im Harze fehlen, denen eine Anzahl bislang nur aus dem oberharzer Unterdevon bekannt gewordener Formen gegenübersteht. So fehlen im Oberharze bislang, um nur einige zu nennen, *Strophomena piligera*, *Spirifer arduennensis*, *Spirifer carinatus* typus, die rheinischen Arten der Gattung *Athyris*, vor Allem *A. undata*, *Rhynchonella pila*, *Meganteris Archiaci*, die meisten Pterinaeen, die Gattungen *Actinodesma*, *Gosseletia* und *Grammysia* u. A. m. Die dem Oberharze eigenthümlichen Formen vertheilen sich besonders auf die Gastropoden und vor Allem die Zweischaler, an denen der Kahlebergsandstein verhältniss-

---

[1]) Dass *P. rhenanus* hier zu streichen ist, habe ich in meiner Mittheilung: »Zur Frage nach dem geologischen Alter des *Pentamerus rhenanus*« im Jahrb. d. Geol. Landesanstalt für 1899 dargethan.

mässig reicher ist als die entsprechenden rheinischen Schichten. Dagegen finden sich unter den Brachiopoden nur ganz wenige eigenthümliche Formen, und man kann die Brachiopodenfauna des Kahlebergsandsteins geradezu als eine verarmte Obercoblenzfauna bezeichnen.

Was zunächst die Schichten mit *Spirifer speciosus* anlangt, so lässt sich ihre Aequivalenz mit dem oberen Grenzhorizonte des rheinischen Unterdevons mit aller Schärfe aussprechen. Ist auch die petrographische Ausbildung des letzteren zum Theil abweichend, besonders in den Fällen, wo sich an der Grenze von Unter- und Mitteldevon der Uebergang von der Brachiopodenfacies zur Ammonitidenfacies vollzieht[1]), ein Wechsel, der im Oberharze ja erst innerhalb des unteren Mitteldevons eintritt, so stimmt doch der faunistische Habitus beider Schichtencomplexe durchaus überein. In allen Fällen handelt es sich um Schichten mit einer nicht mehr rein unterdevonischen, sondern mit mehr oder minder zahlreichen mitteldevonischen Elementen durchsetzten Fauna.

Von den letzteren sind zu nennen als Arten, die auch in den äquivalenten Schichten des Oberharzes vorkommen, *Anoplotheca lepida* Gf., *Spirifer speciosus* aut., *Spirifer aculeatus* Schnur, *Rhynchonella Orbignyana* Vern., *Leptaena lepis* Br.; zu ihnen gesellen sich mehrorts noch andere Formen des eifeler unteren Mitteldevons, wie z. B. *Spirifer elegans* Stein., vereinzelt auch Vertreter der im Ruppachthale, bei Haiger, bei Olkenbach über dem Unterdevon folgenden Wissenbacher Schiefer, so z. B. *Puella bellistriata* Kays.

Im Uebrigen sind die Verhältnisse, unter denen sich der Uebergang vom Unterdevon zum Mitteldevon im rheinischen Gebirge vollzieht, noch nicht hinreichend genau erforscht; die »Obersten Coblenzschichten« sind bislang überhaupt erst von verhältnissmässig wenigen Punkten bekannt, und hier hat eine genaue systematische Untersuchung der Grenzschichten beider Formations-

[1]) Das Vorkommen der in diesen Fällen an der Grenze beider Formationsabtheilungen auftretenden Schiefer mit Kieselgallen bei Coblenz dürfte den Schluss rechtfertigen, dass auch hier über dem Unterdevon ehemals nicht die eifeler Brachiopodenfacies, sondern die Ammonitidenfacies des unteren Mitteldevons vorhanden war.

abtheilungen nicht stattgefunden, vielmehr stammen die bekannt gewordenen Faunen aus besonders versteinerungsreichen Bänken und weisen mannigfache Abweichungen im Einzelnen von einander auf, ein Umstand, den FRECH[1]) jedenfalls zutreffend auf untergeordnete Altersverschiedenheiten zurückführte. Auch die im ersten Augenblick auffällige Thatsache, dass in den Listen der in Frage kommenden rheinischen Fundpunkte weder *Pentamerus hercynicus,* noch *Conocardium cuneatum* — FRECH giebt allerdings von Haiger ein *Conocardium* aff. *Bocksbergensi* HALF. (= *cuneatum* A. R.) an —, noch *Calceola sandalina* vorkommen, erledigt sich wohl durch die vorläufig noch recht unvollständige Kennntniss der »Obersten Coblenzschichten«. Dass sie mindestens dort vorhanden sein werden, wo über dem Unterdevon die Calceola-Schichten folgen, geht einerseits aus dem Vorkommen des *Conocardium cuneatum* im tiefsten eifeler Mitteldevon, andererseits aus dem wichtigen Nachweise BÉCLARD's[2]) hervor, dass bei Grupont in Belgisch-Luxemburg als Grenzschichten der unterdevonischen Grauwacke von Hierges gegen die Calceola-Schichten (schistes de Couvin) eine Folge von grünlichgrauen, grobschiefrigen Schiefern mit Kalkknollen auftritt, die alle drei genannten Arten beherbergt. Eine hangende Bank enthält *Conocardium cuneatum*, *Pentamerus hercynicus* und *Calceola sandalina*, ausserdem *Phacops latifrons* BURM., *Platyceras priscum* GF., *Spirifer speciosus* aut., *Orthis striatula* SCHL., *Strophomena interstrialis* PHILL., *Favosites Goldfussi* M. E. H. und andere Korallen. In einer anderen, wenige Meter südlicher auftretenden, wohl liegenden Bank fand sich *Pentamerus hercynicus* und ausserdem *Spirifer cultrijugatus* F. R., *Spirifer daleidensis* F. R., *Rhynchonella Orbignyana* VERN. u. A. m.

Augenscheinlich handelt es sich hier wie bei der die drei Arten enthaltenden Doppelbank des Oberharzes um die allerhangendsten Bänke des Unterdevons.

Weniger präcise als die Gleichstellung der Schichten mit *Spirifer speciosus* und der »Obersten Coblenzschichten« lässt sich

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 41, S. 219.
[2]) Bull. de la soc. belge de géol. paléont. et hydr. 1887, S. 189.

die Aequivalenz der Rammelsberger Schichten und der Oberen Coblenzschichten im engeren Sinne, der Schalker Schichten und des Coblenzquarzits aussprechen, und zwar einerseits wegen der noch nicht möglichen scharfen Abgrenzung beider harzer Schichtencomplexe gegen einander, dann aber auch wegen der noch nicht gelösten Frage nach der oberen Grenze der Oberen Coblenzschichten bezw. ihrer Abgrenzung gegen die »Obersten Coblenzschichten«, gegen die sich manche Fachgenossen überhaupt ablehnend verhalten[1]).

Die Parallelisirung gründet sich sowohl auf die petrographische Beschaffenheit wie die Fauna beider Schichtencomplexe. Die Rammelsberger Schichten gleichen petrographisch im Allgemeinen den oberen Coblenzschichten, manche Gesteine sind im Handstück sogar nicht von einander zu unterscheiden, und auch die charakteristischen dunkel verwitternden bezw. ausgelaugten Kalksandsteine der harzer Schichten kehren in genau gleicher Beschaffenheit in den Oberen Coblenzschichten wieder. In derselben Weise erinnern die hellfarbigen Sandsteine der Schalker Schichten an den Coblenzquarzit, wenn sie auch die massige Entwicklung des letzteren, der indessen wie die Schalker Schichten auch mürbe zerreibliche Sandsteine enthält, nicht erreichen. Was die Fauna angeht, so ist für den Harz das Fehlen der für ältere Schichten als Coblenzquarzit bezeichnenden Versteinerungen, insonderheit der *Rensselaeria strigiceps* F. R. und des *Tropidoleptus rhenanus* FRECH (*Strophomena laticosta* aut.) von ausschlaggebender Bedeutung. Zwar beherbergen die Schalker Schichten zwei Arten der im rheinischen Devon oberhalb der Unteren Coblenzschichten nicht bekannten Gattung *Cypricardella*, indessen möchte ich darauf kein allzugrosses Gewicht legen, da diese sich der Beobachtung bis ganz neuerdings entzogen haben, und ihr vereinzeltes Vorkommen im Coblenzquarzit nicht von vornherein als ausgeschlossen gelten kann. Hat mir doch Herr LORETZ Vertreter der Gattung *Cypri-*

---

[1]) Für den Oberharz muss gegenüber vielfachen Angaben aus dem rheinischen Gebirge betont werden, dass mitteldevonische Elemente sich nur in den Schichten mit *Spirifer speciosus* finden, dagegen nicht in den durch *Spirifer paradoxus* charakterisirten Schichten.

cardella aus Schichten des Sauerlandes gezeigt, die nach ihm dem unteren Mitteldevon angehören würden. Im Uebrigen stimmt die Fauna der Schalker Schichten mit ihren zahlreichen Zweischalern, von denen sich eine ganze Anzahl charakteristischer Arten, darunter vor Allem die häufigen Myophorien, im Coblenzquarzit wiederfindet, sehr gut mit derjenigen des letzteren überein, der auch den in den Schalker Schichten nicht seltenen *Spirifer auriculatus* SANDB. (Coblenz; nach FRECH auch im Kondelwalde) bereits enthält.

Paläontologisch ist der Coblenzquarzit mit den Oberen Coblenzschichten innig verknüpft; die von mir 1895 (Abhandl. d. Geol. L.-A., N. F. 17, S. 463 f.) und FRECH (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 151, 1897) als auf den Quarzit beschränkt genannten wenigen Arten sind theils Seltenheiten, theils kommen sie, wie ich das seitdem für *Myophoria Roemeri* BEUSH. feststellen konnte, auch in den Oberen Coblenzschichten noch vor (Mielen), und besonders enthält seine artenarme Brachiopodenfauna keine eigenthümlichen Arten, sondern nur solche der Oberen Coblenzschichten.

Diese Verknüpfung der Fauna des Coblenzquarzits mit derjenigen der Oberen Coblenzschichten ist noch wesentlich enger, als das mit den Schalker und den Rammelsberger Schichten der Fall ist, wenn man auch mit der Wahrscheinlichkeit rechnen muss, dass manche heute auf die ersteren beschränkt erscheinenden Formen später auch in den höheren Schichten noch werden gefunden werden. Die Zahl der bislang nur aus dem oberharzer Unterdevon bekannten Arten, die seiner Fauna zusammen mit dem Fehlen häufiger und bezeichnender Formen des rheinischen Unterdevons ihr charakteristisches Gepräge verleihen, ist in den Rammelsberger Schichten verhältnissmässig geringer als in den Schalker Schichten, und die Fauna der ersteren besitzt einen so ausgeprägten Obercoblenzcharakter, dass man auch ohne die Ueberlagerung durch die Schichten mit *Spirifer speciosus* zu einer Gleichstellung der Rammelsberger Schichten mit den Oberen Coblenzschichten gelangen würde.

Die Abweichungen in der verticalen Verbreitung mancher Formen im Harze und am Rheine dürften in den meisten Fällen nur scheinbar sein und durch spätere Funde eine Correctur er-

fahren; ist doch selbst die Umgegend von Coblenz, das Dank den Untersuchungen MAURER's und vor Allem FOLLMANN's bestbekannte Unterdevongebiet im ganzen rheinischen Schiefergebirge, noch nicht so genau durchforscht, dass die Vertheilung der Arten auf die einzelnen Schichtencomplexe als endgültig festgestellt gelten könnte [1]). In erster Linie dürften die Berichtigungen jedoch den Kahlebergsandstein betreffen (vergl. oben S. 63).

Mit dem Hauptquarzit des Unterharzes, der auch am Bruchberge im südöstlichen Oberharze noch einmal wieder auftritt, ist ein Vergleich des Kahlebergsandsteins nur schwierig durchführbar, da genaue Profile des ersteren mit Anschluss an Liegendes und Hangendes gerade aus solchen Gebieten, in denen er eine beträchtlichere Mächtigkeit erlangt, wegen der mangelhaften Aufschlüsse auf der Hochfläche des Unterharzes bislang fehlen und ausserdem seine Fauna sich im Gegensatze zum Kahlebergsandstein eng an die des rheinischen Unterdevons, besonders Daleiden, anschliesst. E KAYSER hat in seiner Bearbeitung der Fauna des Hauptquarzits (Abh. d. Geol. L.-A., Neue Folge Heft 1, S. 111/112) auf den letzteren Umstand besonders hingewiesen und hervorgehoben, dass nur eine geringe Zahl von Arten dem Hauptquarzit und dem Kahlebergsandsteine gemeinsam sind, und zwar sind dies ganz allgemein verbreitete Arten des oberen Unterdevons. Dieselbe Beobachtung machte ich bei der Untersuchung der vom Bruchberge bekannt gewordenen kleinen Hauptquarzitfauna (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1896, S. 282 ff.), die zudem das Vorkommen einiger weiteren aus dem Kahlebergsandsteine nicht bekannten Arten des rheinischen Unterdevons ergab. Da die KAYSER'sche Auffassung,

---

[1]) Zur Entscheidung der noch immer strittigen Frage, wie hoch das Profil des Unterdevons bei Coblenz hinaufreicht, bezw. ob die oberen Grenzschichten desselben noch vertreten sind, dürfte es sich insbesondere empfehlen, die über den Grauwackensandsteinen der Oberen Coblenzschichten noch folgenden Schiefer mit Kieselgallen einer systematischen Untersuchung zu unterziehen (Laubachthal, Burg Lahneck u. s. w.), da diese für den Grenzhorizont des Unterdevons gegen das Ammonitiden führende Mitteldevon vielorts charakteristisch sind (Olkenbach, Nassau, Kellerwald, Unterharz). Innerhalb dieses Schichtencomplexes vollzieht sich der faunistische Uebergang. Ob eine kartographische Aussonderung oder auch nur eine Abtrennung der »Obersten Coblenzschichten« möglich ist oder nicht, ist dabei ganz gleichgültig.

dass die Fauna des Hauptquarzits auf Obere Coblenzschichten und innerhalb dieser vielleicht auf einen der höchsten Horizonte deute, nur als zutreffend erachtet werden kann, so wird man, wie ich das a. a. O. S. 303/304 schon kurz ausgeführt habe, den Hauptquarzit mit dem oberen Theile des Kahlebergsandsteins, den Schichten mit *Spirifer speciosus* und den Rammelsberger Schichten (z. Th.?) parallelisiren können, wobei allerdings hervorgehoben werden muss, dass in seiner bisher bekannten Fauna Anzeichen eines Uebergangshorizontes zum Mitteldevon fehlen. Indessen beruht das jedenfalls nur auf äusseren Ursachen; am Bruchberge, wo der Hauptquarzit von Wissenbacher Schiefern überlagert wird, erfolgt der Uebergang zu den letzteren in normaler Weise durch Kieselgallenschiefer, in denen M. Koch eine Mischfauna nachwies (Beushausen u. Koch, Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1898, S. XXXVIII f.). Einen den Schichten mit *Spirifer speciosus* vergleichbaren Uebergangshorizont wird man nur da erwarten dürfen, wo über dem Hauptquarzit nicht direct die Wissenbacher Schiefer, sondern erst noch Calceola-Schiefer folgen.

Tabellarische vorläufige Uebersicht über die Fauna des Kahlebergsandsteins.

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Homalonotus gigas A. R.	+	+	+
Cryphaeus laciniatus F. R.	+	+	+
» n. sp.	.	.	+
Phacops Schlotheimi Br.	+	.	.
» sp.	+	+	.
Proetus sp.	+	+	.
Acidaspis sp.	+	.	.
Cyphaspis sp.	+	.	.
Bronteus intumescens A. R.	+	.	.
» sp.	+	.	.
Orthoceras planiseptatum Sandb.	.	?	+
» *crassum* A. R.	.	+	+
» *alternans* A. R.	.	.	+
» sp.	+	.	.
Jovellania triangularis A. V.	.	+	.
Cyrtoceras compressum A. R.	.	.	+
Tentaculites Schlotheimi Kok.	+	+	+
» *alternans* A. R.	.	+	+
Coleoprion gracilis Sandb.	.	+	.
» *arenarius* A. R.	.	+	+
Euomphalus oxygonus A. R.	.	+	+
» aff. *concavus* A. R.	.	+	.
» sp.	.	+	.

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Pleurotomaria striata Gf.	.	.	+
» *? tricincta* A. R.	+	+	+
» *? najas* Trenkn.	.	.	+
» n. sp.	.	.	+
» sp.	.	+	.
Murchisonia Nessigi A. R.	.	+	+
» sp. aff. *Nessigi*	.	+	.
» aff. *angulata* A. V.	.	+	.
» sp.	+	.	.
Salpingostoma Goslariense A. R.	.	+	+
Bellerophon macromphalus A. R.	.	+	+
» *tumidus* Sandb.	.	+	+
» *bisulcatus* A. R.	.	+	+
» *acutus* Sandb.	.	+	.
» *carina* Beush.	.	.	+
» n. sp.	.	.	+
» sp.	.	.	+
Turbo subangulosus A. R.	.	+	+
» n. sp.	.	+	+
Trochus n. sp.	.	.	+
Loxonema angulosum A. R.	.	.	+
» *funatum* A. R.	+	+	.
» n. sp.	.	.	+
» sp.	.	+	.
Macrochilina ? sp.	.	.	+
Platyceras Kahlebergense Beush.	.	+	+
» *crassum* Trenkn.	.	+	+
» sp.	.	+	.
Aviculopecten gracilis Beush.	.	.	+
» *perovalis* Beush.	.	+	+
» *Jugleri* A. R.	.	+	+
» *hercynicus* Beush.	.	.	+
Avicula concentrica A. R.	+	+	+

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Pterinaea costulata A. R. . . .	+	+	+
» *fasciculata* Gf.	.	+	+
» *ventricosa* Gf.	.	+	+
» sp.	.	+	.
Cyrtodonta declivis A. R. . . .	.	.	+
» *Beyrichi* Beush. . . .	.	.	+
» *Kayseri* Beush. . . .	.	.	+
» *orbicularis* Frech . .	.	.	+
Cyrtodontopsis Halfari Frech . .	.	.	+
Modiola antiqua Gf.	.	+	+
Myalina aff. *bilsteinensis* F. R. . .	.	+	.
Modiomorpha compressa A. R. .	.	+	+
» *elegans* Beush. . .	.	+	+
» *ovata* Beush. . . .	.	+	+
» *eximia* Beush. . .	.	+	+
» *? robusta* Beush. . .	.	+	.
» *lamellosa* Sandb. . .	.	+	+
» *Danerti* Beush. . .	.	.	+
» n. sp. 1	.	+	.
» n. sp. 2	.	.	+
Ctenodonta oblongata Beush. . .	+	+	+
» *obovata* Beush. . . .	.	+	+
» *trigona* Beush. . . .	.	+	+
» *insignis* Beush. . . .	.	+	+
» aff. *megaloptera* Beush.	.	.	+
» *occulta* Beush. . . .	.	.	+
» *neglecta* Beush. . . .	.	.	+
» *hercynica* Beush. . .	.	.	+
» aff. *unioniformis* Sandb.	.	.	+
» *Roemeri* Beush. . . .	.	.	+
» *arenacea* Beush. . . .	.	.	+
» *laevis* Beush.	.	.	+
» *curta* Beush.	.	.	+

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Ctenodonta speciosa Beush. . . .	.	.	+
» *(Koenenia) Lasii* A. R.	.	+	+
Cucullella solenoides Gf.	.	+	+
» *truncata* Stein. . . .	.	+	+
Nucula Krachtae A. R.	.	+	+
» *Kahlebergensis* Beush. . .	.	+	+
» *hercynica* Beush.	.	.	+
» cf. *grandaeva* Gf. . . .	.	.	+
» *tumida* A. R.	.	.	+
» *rhamphodes* Beush. . . .	.	.	+
» cf. *confluentina* Beush. . .	.	.	+
Nuculana securiformis Gf. . . .	+	+	+
» *Ahrendi* A. R.	.	.	+
» *congener* Beush. . . .	.	.	+
» *mira* Beush.	.	.	+
» *hercynica* Beush. . . .	.	.	+
Ledopsis cf. *callifera* Beush. . .	.	+	.
» *rectangularis* Beush. . .	.	+	+
» *trigona* Beush.	.	.	+
» *rostrum* Beush.	.	.	+
» *perobliqua* Beush. . . .	.	.	+
» *aequalis* Beush.	.	.	+
Myophoria Roemeri Beush. . . .	.	+	+
» *Kahlebergensis* Beush. .	.	+	+
» *minor* Beush.	+	+	+
» sp.	.	+	.
» *inflata* A. R.	.	+	+
» *carinata* A. R. . . .	.	+	+
» *obrotundata* Beush. . .	.	+	+
» sp.	.	.	+
» *ovalis* Kef.	.	.	+
» *Mehlisi* A. R.	.	.	+
» *elongata* Beush. . . .	.	.	+

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Cypricardella n. sp. 1	.	.	+
» n. sp. 2	.	.	+
» *? simplex* Beush.	.	.	+
Prosocoelus vetustus A. R.	.	+	+
» *priscus* A. R.	.	+	+
» *complanatus* Kef.	.	+	+
» *orbicularis* Beush.	.	.	+
» *Groddecki* Beush.	.	.	+
» *ellipticus* Beush.	.	.	+
Paracyclas rugosa Gf.	+	.	.
Goniophora Hauchecornei Beush.	.	.	+
» *nassoviensis* Kays.	.	.	+
» aff. *Stürtzi* Beush.	+	.	.
Sphenotus n. sp.	.	.	+
» *? devonicus* Beush.	.	.	+
Palaeosolen cf. *eifeliensis* Beush.	.	.	+
Allerisma sp.	.	.	+
Conocardium cuneatum A. R.	+	.	.
Dielasma inaequale A. R.	.	+	+
Atrypa reticularis L. var. *squamifera*	+	.	.
Anoplotheca lepida Gf.	+	.	.
Nucleospira lens Schnur var. *marginata*	+	.	.
Athyris sublaevis A. R.	.	+	.
Cyrtina heteroclita Defr.	+	+	+
Spirifer paradoxus Schl.	.	+	+
» *speciosus* aut.	+	.	.
» cf. *arduennensis* Schnur?	.	+	.
» *carinatus* Schnur var.	.	+	+
» *subcuspidatus* Schnur	+	+	.
» » var. *alata*	?	+	.
» » » *lateincisa*	.	.	+
» *hystericus* aut.	.	+	+

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Spirifer n. sp. aff. *subcuspidatus* .	.	.	+
» *Jaekeli* Scup.	+	+	+
» *aculeatus* Schnur . . .	+	.	.
» *auriculatus* Sandb. . . .	.	+	+
» *cultrijugatus* F. R. . . .	+	.	.
» *curvatus* Schl.	+	+	+
Pentamerus hercynicus Half. (= *Spirifer productoides* A. R.) . . .	+	.	.
Rhynchonella daleidensis F. R. . .	.	+	+
» *Orbignyana* Vern. .	+	.	.
» sp.	+	.	.
Strophomena inflata A. R. . . .	.	+	+
» *interstrialis* Phill. .	+	+	?
» *rhomboidalis* Wilck. .	+	.	.
» sp.	.	+	.
» sp.	.	.	+
Leptaena lepis Br.	+	.	.
» aff. *irregularis* F. R. . .	+	.	.
Orthothetes umbraculum Schl. . .	+	+	+
Orthis hysterita Gmel.	.	+	+
» *striatula* Schl.	+	.	.
» cf. *dorsoplana* Frech . . .	.	+	.
Chonetes sarcinulata Schl. . . .	+	+	+
» » var.	+	+	
» *subquadrata* A. R. . . .	+	+	+
» *plebeia* Schn.	+	+	+
» *dilatata* F. R.	+	.	.
Craniella cassis Zeil.	.	+	.
Fenestella sp. sp.	+	+	.
Retepora sp.	+	.	.
Rhipidocrinus sp.	+	+	.
Ctenocrinus decadactylus Gf. var. *hercynica*	+	+	+

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*	
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Acanthocrinus longispina A. R. .	+	?	.
Cupressocrinus Urogalli A. R. . .	+	.	.
»*Cyathocrinus*« *brachydactylus* A. R.	.	?	.
Cyathophyllum heterophyllum M. E. H. mut. *progona* Frech	+	.	.
Hallia montis caprilis Frech . .	+	.	.
Zaphrentis? sp.	.	.	+
Calceola sandalina Lam.	+	.	.
Pleurodictyum problematicum Gf. .	+	+	.
Favosites sp.	+	.	.
Stromatopora sp.	+	.	.

II. Das Mitteldevon.

1. Die Calceola-Schiefer.

Die Calceola-Schiefer, deren Selbstständigkeit ROEMER schon 1849 erkannt hatte[1]), begleiten als schmale Bänder den grossen Unterdevonsattel in seinem ganzen Umkreise mit Ausnahme der Bruchränder im SW. und NO.; sie treten ferner innerhalb desselben als z. Th. recht schmale, kaum noch als solche erkennbare Mulden auf; nur an wenigen Stellen und zwar stets nahe dem Rande des Unterdevonsattels ragen sie auch zwischen den jüngeren Schichten heraus. Ihre Abgrenzung, die wegen ihrer geringen Mächtigkeit und der nicht überall gleichartigen Gesteinsbeschaffenheit oft schwierig ist, wird durch die charakteristische Fauna wesentlich unterstützt.

Die Calceola-Schiefer bestehen aus einem Wechsel von Schiefern und Kalken, zu denen sich ganz untergeordnete und nicht allgemein verbreitete Sandsteine gesellen. Die Schiefer bekommt man über Tage fast nie in frischem Zustande zu Gesicht, da sie leicht verwittern und nur in diesem Zustande (als Decklage der Strassenbeschotterung) Verwendung finden; deshalb wird ihre Gewinnung stets eingestellt, sobald sie fester zu werden beginnen. Im Verwitterungsboden erscheinen die Calceola-Schiefer im Allgemeinen als schmutzig ockergelbe bis braune, seltener gelblich- bis dunkelgraue, milde, meist schiefrige Gesteine, die bröcklig, flaserig oder undeutlich griffelig zerfallen und meist kleinlöcherig aussehen, eine

[1]) Das erste Exemplar von *Calceola sandalina* wurde im Harze durch den Bergamts-Assessor, späteren Bergrath SCHUSTER um das Jahr 1840 gefunden, und zwar an der Nordostseite des Mittleren Schalker Teiches.

Folge der Auswitterung sehr zahlreicher, ehemals verkalkter Petrefacten, insbesondere Crinoidenstielglieder.

Die Schiefer sind fast immer kalkig und in einigermaassen frischem Zustande von blaugrauer Farbe, nehmen bei beginnender Verwitterung einen Stich in's Berggrüne an und sind verwittert gewöhnlich fahl ockergelb und von mergeliger Beschaffenheit, seltener dunkelfarbig. Winzige, selten und vereinzelt etwas grössere weisse Glimmerschüppchen verleihen ihnen auf den Schieferungsflächen einen charakteristischen matten Schimmer. Auf dem Querbruche erscheinen sie oft fein grünlich- und bräunlichgrau gebändert. Vorherrschend ist eine etwas flaserige Transversalschieferung, die bei ihrer milden Beschaffenheit ihr bröckliges Zerfallen herbeiführt; besonders nach dem Hangenden zu sind sie dagegen gewöhnlich geradschiefriger und zugleich dünnschiefriger, verwittern weniger und können dann den über ihnen folgenden Wissenbacher Schiefern petrographisch ähnlich werden.

Die Kalke der Calceola-Schiefer, die besonders auf der Ostseite des Unterdevons sehr zahlreich, ja local gegenüber den Schiefern fast überwiegend auftreten, bilden lange Linsen oder Knollen, die nur im Anschnitte bankförmig erscheinen. Ihre Mächtigkeit wechselt von wenigen Centimetern bis gegen 1 m. Auch sie sind meist flaserig transversal geschiefert und gehen bei der Verwitterung daher oft scheinbar ganz unmerklich in die sie einschliessenden kalkigen Schiefer über, von denen sie jedoch durch die meist flacher geneigte und gröbere Schieferung sowie eine oft grellere Verwitterungsfarbe zu unterscheiden sind. Sie haben auch in ein und derselben Schichtenzone gewöhnlich eine etwas verschiedene Beschaffenheit, sind frisch dunkelblaugrau bis aschgrau, auch mehrfach licht graublau von Farbe, dicht bis sehr feinkörnig, compact bis flaserig-schiefrig. Vorherrschend sind sie sehr unrein, thonig, eisenschüssig, sehr feinsandig und öfters etwas bituminös. Sie enthalten, wie die Schiefer, meist weisse Glimmerschüppchen und zuweilen Schwefelkies-Körnchen, nahe dem Liegenden auch grössere knollige Concretionen von Schwefelkies.

Die Sandsteine treten nur im nordwestlichen Verbreitungsgebiete der Calceola-Schiefer auf und zwar im liegenderen Theile

der Schichtenfolge, überall nur als eine bis etwa 1,3 m mächtige Bank, die beim Auerhahn, sowie zwischen Hahnenklee und Goslar als allgemein verbreitet von HALFAR nachgewiesen werden konnte. Sie tritt in verschieden grossem, bis nahe an 20 m erreichendem senkrechtem Abstande von der unteren Grenze der Calceola-Schiefer auf und besteht gewöhnlich aus einem frisch grau bis blaugrau gefärbten, gelblichgrau verwitternden, feinkörnigen, milden Sandstein mit thonig-kalkigem Bindemittel. Er enthält meist zahlreiche, weisse Glimmerschüppchen, sowie rundliche Brocken eines blaugrauen zarten Thonschiefers, die vielleicht als Thongallen wie diejenigen des Kahlebergsandsteins zu deuten sind. Oertlich geht der Sandstein einerseits in einen krystallinisch-körnigen Kalksandstein, andererseits in einen hellfarbigen Quarzit über. Sehr zahlreiche kleine, mit Eisenocker erfüllte Hohlräume rühren theils von der Auswitterung von Körnchen eines eisenhaltigen Carbonats, theils von ausgewitterten winzigen Petrefacten her, meist Crinoidenstielgliedern. HALFAR hat dies von ihm entdeckte und »Calceola-Sandstein« genannte Gestein im Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1886, S. 299 ff., näher beschrieben.

Der Vollständigkeit halber möge endlich auch noch des ganz vereinzelten Vorkommens eines kieselschieferartigen Gesteins in einem dünnen Bänkchen am Kükenkorbswege am nördlichen Hange des Herzberges gedacht werden. Das sehr auffällige Gestein steht an diesem Wege 166 Schritte östlich von dem auffallenden Einschnitte in der Nordabdachung des Herzberges, 24 Schritte westlich der durch einen ausgeworfenen Graben bezeichneten alten Forstgrenze in der Wegeböschung an, als ein steil SO. fallendes 7,5 cm mächtiges Bänkchen von grünlicher Farbe und muschligem Bruch, welches von zahllosen schrägen, meist mit Quarz und Kalkspath erfüllten Querklüften durchzogen ist. Begleitet wird es von grünlichen, graugrünlichen und bläulichen, z. Th. kalkigen Wetzschiefern und dunkelblaugrauen, ebenschiefrigen Thonschiefern. Es wurde ebenfalls von HALFAR entdeckt.

Wie schon aus der räumlich beschränkten Verbreitung der Sandsteine hervorgeht, ist die Gesteinsbeschaffenheit und der Aufbau der Calceola-Schiefer nicht überall der gleiche, und zwar be-

obachtet man Abweichungen in der petrographischen Entwicklung nicht nur an weit von einander entfernten Punkten, sondern auch auf kleinem Raume, im Fortstreichen ein und desselben Schichtenbandes. Ganz allgemein lässt sich aussprechen, dass die Calceola-Schiefer im südöstlichen Flügel des grossen Devonsattels und in den verschiedenen Mulden auf seiner Südwestseite reicher an Kalkeinlagerungen sind und auch ihre Schiefer sich meist durch höheren Kalkgehalt auszeichnen, als auf dem Nordwestflügel von Hahnenklee bis Goslar. Bei Hahnenklee schliesst sich die Entwicklung, obwohl die Kalke schon wesentlich mehr zurücktreten, noch eher an die ersterwähnte an, während weiter nach Nordosten hin die Kalkeinlagerungen spärlicher werden und ihre Dimensionen mehr und mehr zusammenschrumpfen, sodass man z. B. im Gosebette oberhalb des Restaurants Gosewasserfall, wo unter- und oberhalb der die Districte 130 und 132 (früher 100 und 102) trennenden Schneise die Calceola-Schiefer gut aufgeschlossen sind, ganz vorwiegend nur kleine, bis nussgrosse Kalkknollen in den z. Th. flaserigen, z. Th. aber compacten Thonschiefern beobachtet.

Aehnlich liegen die Verhältnisse am Herzberge, wo man besonders auch geradschiefrige, blaugraue Schiefer beobachtet, und am Rammelsberge. Am Westhange des Rammelsberges, wo ein von der Halde des Kanekuhler Schachtes nach Süden etwa horizontal abgehender Fussweg das gegen 80 Schritte breite Band der Calceola-Schiefer durchquert, zeichnen sich diese durch ihre dickschiefrige Beschaffenheit, auffallend dunkle Farbe, die Armuth an Kalken und die Kleinheit der nur vereinzelt zu beobachtenden Knauern desselben aus, die über die Nussgrösse nicht hinausgehen. Kalkreiche Lagen in den Schiefern sieht man dagegen häufiger. Auch die Versteinerungen sind, wenn auch nicht selten, so doch spärlicher als gewöhnlich. Von ganz ähnlicher Beschaffenheit, als dunkle, aber mildere Schiefer entwickelt, sind die Calceola-Schiefer unmittelbar östlich des grossen Communion-Steinbruches. Auch das beiderseits durch Verwerfungen abgeschnittene Band, welches vom Communion-Grenzwege herauf — der vom Dörpkethale am Waldrande entlang nach SW. führt — westlich des Nothdurft'schen Steinbruches bis über den Windeweg fortstreicht, zeichnet sich

durch vielfach dunkle Farbe, verhältnissmässig rauhe Beschaffenheit, den Mangel an derben Kalkeinlagerungen und Petrefactenarmuth aus, während in dem sonst ähnlichen, die nach O. verworfene Fortsetzung dieses Streifens bildenden Bande, welches im Anstiege des Communion-Grenzweges westlich Rennenbergs Bleiche aufgeschlossen ist, Kalke, allerdings von sehr unreiner Beschaffenheit, reichlich vorhanden sind, deren verwitterte Rückstände sehr zahlreiche, leidlich erhaltene Versteinerungen enthalten.

Im Bereiche der Contactmetamorphose des Okerthalgranits sind die Schiefer der Calceola-Schiefer in bräunliche oder violette, gut spaltende Schieferhornfelse umgewandelt, die nach M. Koch (Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1888, S. LI) aus einem sehr feinkrystallinischen Gemenge wesentlich von Quarz und braunem Glimmer bestehen. Die Kalke erscheinen als dichte, hellfarbige, graue, grünlichgraue oder blaugraue, muschlig oder splittrig brechende Kalksilicathornfelse, sehr feinkrystallinische Gemenge von weit vorwiegendem Malakolith mit untergeordnetem Quarz, Epidot, Vesuvian, bisweilen auch Zoisit und Granat. Sehr kalkreiche Schiefer wandeln sich in durch helle Kalksilicatlagen regelmässig feingestreifte oder unregelmässig geflammte violette, dichte Schieferhornfelse um. Bei mehr drusiger Beschaffenheit des Kalksilicatgemenges sind Neubildungen von grünem Granat und Epidot schon mit blossem Auge wahrzunehmen. Bei der Verwitterung überziehen sich die Kalkhornfelse mit einer ockergelben Rinde.

Mit Ausnahme der oben erwähnten Punkte kann man die Calceola-Schiefer als versteinerungsreich bezeichnen, und zwar sowohl die Schiefer wie die Kalke; in manchen Bänken sind die Reste geradezu massenhaft angehäuft. Allerdings lässt ihre Erhaltung in den transversal geschieferten Schiefern, als oft arg verquetschte Steinkerne und Abdrücke, häufig viel zu wünschen übrig, während aus den Kalken, wenn sie noch einigermaassen frisch sind, die vorzüglich erhaltenen Reste meist nur schwierig zu gewinnen sind. Die artenreiche, indess noch nicht durchgearbeitete Fauna, welche durch das der Häufigkeit nach entschiedene Vorherrschen der Brachiopoden, Bryozoen, Crinoidenreste und Korallen gekennzeichnet wird, schliesst sich in ihrem Habitus eng an die des

eifeler unteren Mitteldevons an, mit dem sie eine grössere Zahl von Arten gemein hat. Einen ungefähren Ueberblick giebt die Liste am Schlusse des Abschnittes.

Als Beispiel für die kalkreiche Entwicklung der Schichtenfolge auf dem Südostflügel des Devonsattels sei das von HALFAR aufgenommene 110 ^{m} = 132 Schritte lange Profil durch die Calceola-Schiefer am Nordostufer des ehemaligen Mittleren Schalker Teiches mitgetheilt. Ueber den Schichten mit *Spirifer speciosus* und zwar unmittelbar im Hangenden der Schicht 1a des oben S. 30 ff. wiedergegebenen Profils folgen hier von W. nach O. bis zu den Wissenbacher Schiefern mit einem aus h. 2.2 nach h. 3.6 drehenden Streichen und zwischen 30 und 60 ^{0} wechselndem SO.-Fallen folgende Schichten[1]):

1 ^{m} flaserige, grünlich- und gelblichgraue Thonschiefer, 33 ^{0} SO. fallend, durch ausgewitterte Petrefacten kleinlöcherig, in der Mitte ein 2,5 ^{cm} dicker Streifen von derbem Schwefelkies und im Hangenden bedeckt von einer 10 ^{cm} mächtigen ockerigen Lage von faustgrossen Schwefelkiesknollen.

Kalk, sehr unrein, 18 ^{cm}, 28 ^{0} SO. fallend, mit Bryozoen und Crinoidenstielgliedern, darunter *Cupressocrinus Urogalli* A. R.

2,75 ^{m} blätterdünn zerfallende gelblichgraue Thonschiefer.

Kalk, transversal geschiefert, 18 ^{cm}. *Euomphalus* sp., *Orthothetes umbraculum* SCHL., *Cystiphyllum*, *Calceola*.

1 ^{m} grobschiefrige Mergelschiefer mit zwei 5 bezw. 10 ^{cm} mächtigen Kalkeinlagerungen.

Kalk, 10 ^{cm}.

10 ^{cm} Thonschiefer.

Kalk, klotzig abgesondert, bituminös, 20 ^{cm}. *Calceola* zahlreich, ferner: *Pleurodictyum* sp., Einzelkorallen, Gastropoden.

---

[1]) Die bei den Schiefermitteln angegebenen Zahlen bezeichnen die Breite des Aufschlusses längs des Weges, die bei den Kalkeinlagerungen angegebenen deren Mächtigkeit.

1,1 m blätterdünn zerfallende gelblichgraue Thonschiefer.
Kalk, 22 cm. *Michelia* sp. sp., *Strophomena rhomboidalis* WILCK.

3 m mergelige, gelblichgraue Thonschiefer. *Spirifer speciosus* aut.
Mergeliger dichter Kalk, 16 cm.

0,5 m mergeliger Thonschiefer wie vorher.
Dünnes Kalkbänkchen.

1,3 m transversal geschieferter Thonschiefer.
Kalk, 8 cm.

1,1 m dickschiefrige graue Mergelschiefer mit kleinen Kalklinsen.
Kalk, dunkel blaugrau, 23 cm, 36° SO. fallend. *Atrypa reticularis* L.

1,6 m graue Thonschiefer, unter der Mitte mit einer 36° SO. fallenden, 8 cm mächtigen Kalkeinlagerung.
Kalk, 28 cm, transversal geschiefert.

0,5 m Mergelschiefer, ockerig, kleinbröcklig zerfallend.
Kalk, 10 cm, transversal geschiefert.

2 m papierdünn zerfallende fahlgraue Thonschiefer mit zwei 14 und 5 cm mächtigen Kalkbänkchen.
Thoniger Kalk, klotzig, 28 cm. *Atrypa reticularis* L., *Calceola*.

3 m mergelige, graue Thonschiefer mit einer 8 cm mächtigen Kalklinse.
Kalk, transversal geschiefert, grell ockerfarbig verwitternd, 40 cm. Einzelkorallen.
Dünne Lage von Mergelschiefer.
Kalk, dunkel graublau, 12 cm.

3,5 m blätterdünne, mehr geradschiefrige, graue Schiefer.

1,5 m grobschiefrige, kalkreiche, ockergelbe Mergelschiefer.

3,1 m blätterdünne, mehr geradschiefrige, graue Thonschiefer mit zwei 5 und 8 cm mächtigen Kalkeinlagerungen am Liegenden und zwei 12 cm mächtigen ebensolchen am Hangenden.

1,3 m papierdünne graue Mergelschiefer, oben dünnes Kalkbänkchen.

1,3 m ockerrothe und weisse thonige Masse.

5,5 m dünn zerblätternde fahlgraue Thonschiefer mit vier 5—6 cm mächtigen Linsen von unreinem, blaugrauem, schiefrigem Kalke.

1,5 m grobschiefrige graue Thonschiefer mit einigen 6—7 cm mächtigen Kalklinsen.

1,2 m ähnliche Schiefer.

2,1 m dünnschiefrige Thonschiefer, ockergelb verwitternd, reich an *Calceola sandalina* LAM.; mit vier 3, 23, 14 und 11 cm mächtigen geschieferten bezw. transversal zerklüfteten Kalkeinlagerungen.

2,4 m blaugraue, wenig verwitternde Thonschiefer, durch ausgewitterte Petrefacten kleinlöcherig.

1 m dickschiefrige Mergelschiefer mit zwei 10 und 30 cm mächtigen, transversal geschieferten Kalkeinlagerungen.

2,2 m blaugraue, wenig verwitternde Thonschiefer.

1,8 m grobschiefrige, kalkreiche Mergel, oben mit einer 35 cm mächtigen, sehr unreinen, transversal geschieferten Kalkbank.

6,2 m dünn- und geradschiefrige Mergelschiefer mit sieben 5—15 cm mächtigen Kalkeinlagerungen.

Kalk, sehr thonig, transversal geschiefert, 28 cm.

2 m blaugraue, in's Grünliche spielende Thonschiefer.

1 m grobschiefrige, kalkreichere, ockergelb verwitternde Thonschiefer.

Kalk, transversal geschiefert, 16 cm.

1,8 m wenig verwitternde, dachschieferähnliche, blaugraue Thonschiefer, zu oberst mit zwei 6 und 10 cm mächtigen, graublauen Kalkbänkchen.

0,33 m grobschiefrige gelbgraue Mergelschiefer.

Kalk, transversal geschiefert, 10 cm.

1,1 m dünn- und geradschiefrige, wenig verwitternde Thonschiefer.

2 m grobschiefrigere gelblichgraue, wenig verwitternde Schiefer mit drei 8, 9 und 6 cm mächtigen Kalkbänkchen.

2,8 m grobschiefrige ähnliche Schiefer (*Calceola sandalina* LAM.) mit einer 62° SO. fallenden, 36 cm mächtigen Kalkbank. Fallen der Transversalschieferung 73° SO.

Kalk, klotzig abgesondert, 11 cm.

1,4 m dünnschiefrigere, leichter zerblätternde Thonschiefer mit einer sehr dünnen Kalkeinlagerung.

1,7 m grobschiefrigere, weniger verwitternde Thonschiefer mit einem 12 cm mächtigen Kalkbänkchen.

1,6 m grobschiefrige, flaserige, dunkle Mergelschiefer, grau verwitternd, mit Kalkknauern.

0,9 m grobschiefrige, blättrig zerfallende Thonschiefer, zu unterst mit einem unreinen Kalkbänkchen.

Kalk, zellig-löcherig.

2,3 m dünnschiefriger Thonschiefer mit linsenförmigen, grob geschieferten Kalkeinlagerungen.

3 m dünnschiefrige, kaum verwitternde Thonschiefer.

Kalk, thonig, gebändert, 80 cm.

1 m blaugraue, bräunlichgelb verwitternde, mergelige Thonschiefer.

Kalk, reich an Crinoidenstielen, 56 cm. Fallen 52° SO.

2 m grünlichgraue, wenig verwitternde Thonschiefer mit ? Algenresten.

2,3 m ockergelb verwitternde, zerfallende Thonschiefer mit zwei dünnen Bänkchen von hell blaugrauem Kalke.

1 m Thonschiefer, zu unterst wenig verwitternd, zu oberst papierdünn zerblätternd und zerfallend.

Kalk, transversal geschiefert, 30 cm.

0,7 m zerbröckelnder, schmutzig ockergelb verwitterter Thonschiefer.

1 m graue, dünnschiefrige, feste Thonschiefer.

6,5 m Aufschluss unvollständig. Im oberen Theile von licht ockergelben, zerblätternden und zerbröckelnden Thonschiefern zwei 16 und 32 cm mächtige, hell ockergelb verwitternde, transversal geschieferte Kalkeinlagerungen. 1 m weiter grobschiefrige, kalkreiche Schieferbank; etwa

2 ^{m} in ihrem Hangenden auf 3 ^{m} Breite in zerfallenen Schiefern
43 ^{cm} dickschiefrige Kalkschiefer;
30 ^{cm} heller Crinoiden- und Korallenkalk;
40 ^{cm} grobschiefriger Schiefer mit Kalkknauern;
0,6 ^{m} darüber 93 ^{cm} weiss verwitternder Nierenkalk, aus drei Bänken bestehend. Fallen 42° SO.

Da diese Schichten durch eine Verwerfung von den im Hangenden folgenden Wissenbacher Schiefern getrennt werden, so giebt der Aufschluss vermuthlich kein ganz vollständiges Profil durch die Calceola-Schiefer.

Ein zweiter guter Aufschluss in den Calceola-Schiefern auf der Südostseite des Devonsattels befindet sich in dem hohlen unteren Theile des Schachtholzweges am Südhange des Eichenberges. Die Calceola-Schiefer sind hier in lückenlosem Profile vom unteren Ende des Weges an einer Kampecke in dem Sattel zwischen Bramke- und Birkenthal, wo sie von den Wissenbacher Schiefern überlagert werden, nach W. auf eine Erstreckung von 86 Schritten spiesseckig zum Streichen aufgeschlossen, etwa h. $3^1/_2$ streichend und mässig steil SO. fallend, und werden von den obersten Schichten des Unterdevons unterteuft. Sie enthalten hier etwas weniger zahlreiche Kalkeinlagerungen als am Mittleren Schalker Teiche, auch sind ihre vorwiegend blaugrauen Schiefer durchschnittlich weniger flaserig, mehr geradschiefrig als dort. Die Kalke sind z. Th. sehr reich an Versteinerungen; besonders ist eine 68 Schritte vom Beginn des Profils anstehende dunkle, durch Crinoidenstiele späthig erscheinende Kalkbank mit zahlreichen Exemplaren von Arten der ROEMER'schen Gattung *Michelia* und *Conocardium cuneatum* A. R. zu erwähnen. Die hangendste aufgeschlossene Bank enthält u. A. Cyathophylliden, *Atrypa reticularis* L., *Phacops Schlotheimi* BR.

Weitere gute Aufschlüsse bietet der aus dem Alten Thale über den Südfuss des Altethalskopfes in das Riesenbachthal führende alte Hohlweg in seinem östlichen Anstiege, ferner das Bett des Riesenbaches unterhalb der Ueberführung des Juliane Sophieer

Kunstgrabens und das Bett des Silberbaches oberhalb seiner Einmündung in den Riesenbach. Im Riesenbachthale zeichnen sich die Calceola-Schiefer wieder durch den Reichthum an hellgrauen Kalken aus, die z. Th. unrein sind und durch Aufnahme von Knollen und Knauern dichten bläulichen Kalkes eine Art Kramenzelstructur bekommen. Alle Schichten sind versteinerungsreich, einzelne flaserig-schiefrige Bänke am Hangenden bestehen beinahe nur aus verquetschten Exemplaren von *Pentamerus galeatus* aut. var. Das mehrfach verworfene südöstliche Calceola-Schieferband der Schalker Mulde, welches zwischen dem Schalkthale und den Moseskappen sehr mangelhaft aufgeschlossen ist, enthält am steilen Südwesthange des letztgenannten Thales das Leitfossil in ganz auffallender Häufigkeit.

In der Grumbacher Mulde in der Umgebung des Auerhahns tritt zuerst die dem nordwestlichen Verbreitungsgebiete der Calceola-Schiefer eigenthümliche Sandsteinbank auf, die z. B. nördlich des Auerhahns an der alten Strasse (in einem ganz kleinen, versteckten Steinbruchsversuche) 42 Schritte oberhalb des Wiesengatters, h. 5.4 streichend, 70° SO. fallend, sowie südlich vom Auerhahn, gleichfalls an der alten Strasse wenige Schritte nördlich einer in h. 8.6 verlaufenden Schneise, hier h. 3 streichend, 45° NW. fallend, zu beobachten ist. Die Ausfluth des Auerhahnteiches schliesst die hangenden Bänke der Calceola-Schiefer und die Ueberlagerung durch die tiefsten, Quarzite enthaltenden Schichten der Wissenbacher Schiefer auf. Die hangenden Calceola-Schiefer zeichnen sich auch hier durch die ebenschiefrige Beschaffenheit aus, enthalten indess noch transversal geschieferte Kalkeinlagerungen.

Auf der Nordwestseite des Bocksberges sind zu beiden Seiten des Kleinen Todtenthales die Calceola-Schiefer durch den Hahnenkleeer Weg vortrefflich, z. Th. allerdings sehr spitz zum Streichen, aufgeschlossen, im scheinbaren Hangenden der etwa 200 Schritte westlich des Thales in der Wegeböschung auftauchenden Wissenbacher Schiefer. 48 Schritte westlich und 30 Schritte nordöstlich des Thaleinschnittes, sowie nochmals bei 338 Schritten nordöstlich desselben steht die charakteristische Sandsteinbank an, gegen

20 m oberhalb der Unterdevongrenze. Die in Wahrheit hangenden Schichten sind auch hier z. Th. geradschiefrig, enthalten jedoch auch ganz typische Gesteine und führen auch die gewöhnlichen Petrefacten. Die Kalkeinlagerungen sind weniger zahlreich als im SO. des Unterdevons, wenn auch sowohl an Zahl wie an Mächtigkeit wesentlich bedeutender als schon am Thomas Martinsberge und der Hohen Kehle, besonders aber am Herz- und Rammelsberge. Auch das nordwestliche, von Hahnenklee längs des Granethales bis jenseits des Hüttenthales verfolgbare Band von Calceola-Schiefern, welches am Fahrwege von Hahnenklee in das Granethal, im Granebette oberhalb des Kleinen Hühnerthales und im Hüttenthale querschlägig gut aufgeschlossen ist, weniger gut im Langethale, und gleichfalls überall die vereinzelte Sandsteinbank enthält, schliesst sich in seiner petrographischen Ausbildung z. Th. noch der typischen Entwicklung auf dem südöstlichen Sattelflügel zwischen Schulenberg und dem Okerthale an.

Auch im Gebiete der Contactmetamorphose des Okerthalgranits sind die Calceola-Schiefer an mehreren Stellen gut aufgeschlossen, so auf dem östlichen Theile des Felsgrates der Birkenburg, deren östlicher, niedrigerer Felsgipfel aus ihnen besteht, und gleich südlich derselben zu beiden Seiten der Mündung des Birkenthalbaches. Sie fallen hier steil nach O. und enthalten sehr zahlreiche, noch leidlich erhaltene Versteinerungen; desgleichen stehen sie an der Okerthalchaussee an, östlich des im Kahlebergsandstein (hangendste Rammelsberger Schichten) angelegten Steinbruches an der Kästenecke. Besonders eine etwa 60 Schritte vom Steinbruche entfernt anstehende Bank von glashartem, dunkel blaugrauem, dichtem Kalkhornfels an ihrer unteren Grenze führt ziemlich zahlreich das Leitfossil, ferner Cyathophyllen, *Pleurodictyum problematicum* GOLDF. u. A. m. Ihre Grenze gegen das Unterdevon sowie die überlagernden Wissenbacher Schiefer ist mit Hülfe der von den zahlreichen Versteinerungen herrührenden Hohlräume in ihren umgewandelten Gesteinen unschwer festzustellen. Am Adenberge sind die Aufschlüsse nur im Achtermannsthale einigermaassen zusammenhängend; hier bilden die Calceola-Schiefer Klippen, in denen gleichfalls Versteinerungen nicht selten sind;

besonders häufig sind die Bryozoen in dunkel röthlichbraun gefärbten Thonschieferhornfelsen.

Die Mächtigkeit der Calceola-Schiefer, die wegen der, wie viele Aufschlüsse darthun, bis in's Einzelne gehenden Specialfaltung nur annäherungsweise anzugeben ist, dürfte 50 m kaum irgendwo übersteigen, in vielen Fällen nicht erreichen.

Eine Gliederung dieses Schichtencomplexes erscheint nach unserer bisherigen Kenntniss als undurchführbar. HALFAR hat allerdings eine solche versucht. Zunächst neigte er in seinen letzten Lebensjahren zu der Auffassung, dass die im nordwestlichen Gebiete im liegenden Theile der Calceola-Schiefer überall verbreitete vereinzelte Sandsteinbank der obersten sandigen Zone des Unterdevons am Mittleren Schalker Teiche (Zone 1 des Profils auf S. 30 ff.) entspräche und zog deshalb in einem unvollendet gebliebenen Erläuterungsentwurfe für das Blatt Zellerfeld alle Schichten von jenem Sandstein abwärts noch zum Unterdevon. Diese Meinung ist aber um deswillen nicht haltbar, weil die Schichten im Liegenden des Sandsteins bis zu der in vorliegender Arbeit gezogenen Grenze des Unterdevons sowohl petrographisch wie faunistisch echte Calceola-Schiefer sind und keinerlei Faunenelemente enthalten, die eine Abtrennung von diesen und eine Zurechnung zum Unterdevon gestatten würden. Das Fehlen des Sandsteins in den Calceola-Schiefern des südöstlichen Gebietes, welches für HALFAR die Veranlassung war, in der erwähnten Zone 1 des obersten Unterdevons am Mittleren Schalker Teiche sein Aequivalent zu suchen, kann nicht befremden, wenn man erwägt, dass von den zahlreichen und z. Th. mächtigen Sandsteineinlagerungen, durch die sich die Wissenbacher Schiefer im nordwestlichen Gebiete auszeichnen, im Südosten ebenfalls keine Spur vorhanden ist.

Erscheint so ein Hinaufrücken der unteren Grenze der Calceola-Schiefer unthunlich, so gilt das Gleiche von der Abtrennung einer »oberen« oder »Uebergangszone zu den Wissenbacher Schiefern«. Bestimmend war für HALFAR hierzu das Auftreten geradschiefriger, z. Th. feinsandiger Schiefer im hangenden Theile des Bandes von Calceola-Schiefern am Kleinen Todtenthale bei Hahnenklee. Die hier westlich des Thales zu beobachtende

Schichtenfolge ist von HALFAR im Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1886, S. 301 kurz geschildert worden; während er damals sich über ihre Stellung noch nicht bestimmt äusserte, hat er sie später als »obere Calceola-Schiefer« kartographisch ausgesondert und in dem erwähnten Erläuterungsentwurfe als besondere Zone zwischen den eigentlichen Calceola-Schiefern und den Wissenbacher Schiefern aufgeführt. Die Grenze zwischen dieser Zone und den eigentlichen Calceola-Schiefern sollte durch den »oberen Calceola-Sandstein« gebildet werden.

Ich muss die Existenz eines solchen nach meinen Erfahrungen indessen in Abrede stellen. Am Kleinen Todtenthale handelt es sich unverkennbar um die oben beschriebene, im liegenderen Theile der Schichtenfolge auftretende Sandsteinbank, die sich in etwa demselben verticalen Abstande von der Unterdevongrenze befindet, wie am Granethalswege bei Hahnenklee, und die vereinzelten sonstigen angeblichen Vorkommen des »oberen Calceola-Sandsteins« sind Sandsteinbänke der tiefsten Wissenbacher Schiefer. Die mehr geradschiefrige Beschaffenheit der hangenden Schichten am Kleinen Todtenthale kann zu einer Abtrennung kein Anlass sein, denn zwischen ihnen treten ganz normale Mergelschiefer und Kalke auf; andererseits finden sich ganz ähnliche Gesteine, entgegen der Angabe HALFAR's a. a. O. S. 301, auch in den »typischen« Profilen, z. B. am Mittleren Schalker Teiche (vgl. oben S. 84 ff.), und endlich treten, wie oben bereits ausgeführt wurde, die milden Mergelschiefer der kalkreichen Entwicklung des Südostens ganz allgemein in der mehr gerad- und dickschiefrigen kalkärmeren Entwicklung des nordwestlichen Gebietes zurück. Auch die Fauna der hangenden Schichten am Kleinen Todtenthale sowie aus dem Hohlwege nördlich des Mittleren Grumbacher Teiches weist keinerlei irgendwie in Betracht kommende Unterschiede von derjenigen der tieferen Schichten auf.

Dagegen enthalten die Grenzbänke der Calceola-Schiefer und der Wissenbacher Schiefer ein Gemisch von Formen beider Horizonte. Am Granethalswege unterhalb des Kleinen Hühnerthales z. B. finden sich *Merista plebeia* SOW., *Pentamerus* sp., *Atrypa reticularis* var. *zonata* SCHNUR, *Favosites* sp. zusammen mit charak-

teristischen Arten der Wissenbacher Schiefer, wie *Strophomena minor* A. R., dem wenig- und grosszelligen *Pleurodictyum* aff. *Petrii* MAUR. Der Faunenwechsel vollzieht sich überall in wenigen Bänken.

Die Calceola-Schiefer des Oberharzes sind von A. ROEMER schon 1850 mit den gleichartigen Schichten von Waldbroel, Olpe, Bigge und Couvin verglichen worden, und über ihre Zugehörigkeit zum unteren Mitteldevon hat nie ein Zweifel bestanden. So lange die über ihnen folgenden Wissenbacher (Goslarer) Schiefer als oberes Mitteldevon galten, repräsentirten die Calceola-Schiefer naturgemäss das gesammte untere Mitteldevon; heute, wo die ersteren ihre richtige Stellung im unteren Mitteldevon wieder eingenommen haben, erhellt ohne Weiteres, dass die Calceola-Schiefer nur den tiefsten Mitteldevon-Schichten anderer Gegenden entsprechen können.

Für einen genaueren Vergleich kommt, da die stratigraphischen Verhältnisse der rechtsrheinischen Calceola-Schichten[1]) noch zu wenig geklärt sind, einstweilen nur die Eifel mit ihren faciell gleichartig entwickelten, in ihrer Specialgliederung genauer erforschten Schichten in Betracht. Hier entspricht die untere Grenze des Mitteldevons, wenn man sie oberhalb der oolithischen Rotheisensteine zieht, ziemlich genau der Unterkante der harzer Calceola-Schiefer, und es folgt, dass die letzteren im Wesentlichen der tiefsten Zone des eifeler Mitteldevons, den Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*, zu parallelisiren sein werden. Es geht dies auch aus der Fauna beider Schichtencomplexe deutlich hervor. Die nach meiner Kenntniss dem unteren Mitteldevon der Eifel und unseren Calceola-Schiefern gemeinsamen Arten sind folgende:

Phacops Schlotheimi BRONN.
Glossites concentricus GF.
**Conocardium cuneatum* A. R.
**Atrypa reticularis* L.

---

[1]) Die Resultate der neuesten Arbeit von WINTERFELD (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 50, S. 1—53) scheinen mir, auch abgesehen von dem inzwischen erledigten »Lüderich-Gestein«, mindestens zum Theil noch weiterer Bestätigung zu bedürfen.

Atrypa aspera SCHL.
**Spirifer speciosus* aut.
* » *cultrijugatus* F. R. (selten!).
» *aculeatus* SCHNUR.
* » *curvatus* SCHL.
Cyrtina heteroclita DEFR.
Retzia ferita v. B.
**Athyris concentrica* v. B.
**Merista plebeia* SOW.
**Anoplotheca lepida* GF.
» *venusta* SCHNUR.
**Rhynchonella Orbignyana* VERN.
» cf. *daleidensis* F. R.
Pentamerus galeatus aut.
Orthis striatula SCHL.
» *tetragona* F. R.
**Orthothetes umbraculum* SCHL.
**Strophomena interstrialis* PHILL.
* » *rhomboidalis* WILCK.
» *Sowerbyi* BARR.
Leptaena subtetragona F. R.
* » *lepis* BRONN.
**Chonetes dilatata* F. R.
* » *minuta* GF.
* » *sarcinulata* SCHL.
Productella subaculeata MURCH.?
**Cyathophyllum ceratites* GF.
» *heterophyllum* M. E. H.
**Cystiphyllum vesiculosum* GF.
**Calceola sandalina* LAM.
**Favosites Goldfussi* M. E. H.

Die angesternten Arten kommen in der Eifel in den Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* vor. Eine Anzahl Arten ist dort allerdings bislang nicht tiefer als aus den unteren Calceola-Schichten bekannt, allein die verticale Verbreitung der Arten in der Eifel

ist noch nicht überall hinreichend genau festgestellt (worauf ja schon die scheinbaren erheblichen Abweichungen in den verschiedenen Mulden hindeuten); *Spirifer aculeatus* und *Atrypa aspera* z. B., die dort erst über den Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* auftreten sollen, finden sich anderswo (Ruppachthal bezw. Schweicher Morgenstern) schon im obersten Unterdevon. Das Auftreten von *Conocardium cuneatum*, *Spirifer cultrijugatus*, *Anoplotheca venusta*, *Rhynchonella Orbignyana* und cf. *daleidensis* sowie *Chonetes dilatata* spricht jedenfalls nicht für ein Hinaufreichen unserer Calceola-Schiefer in höhere Horizonte der Eifel. Mag ihre obere Grenze auch nicht genau derjenigen der eifeler Cultrijugatus-Zone entsprechen, so wird man sie doch im Allgemeinen als deren Aequivalent aufzufassen haben.

Weitere interessante Beziehungen der harzer Calceola-Schiefer haben sich in den letzten Jahren herausgestellt zu den ockerig zersetzten »Tentaculitenschiefern« der Gegend von Wetzlar (Leun, Oberbiel, Klein-Altenstätten u. s. w.), deren Kenntniss wir HOLZAPFEL (KAYSER und HOLZAPFEL, Ueber die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F, G, H BARRANDE's zum rheinischen Devon, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1894, S. 490 f., sowie HOLZAPFEL, Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge, 1895, S. 378 ff.) verdanken, und deren Fauna kürzlich von BURHENNE (Abh. d. Geol. L.-A., N. F. Heft 29) bearbeitet worden ist. Diese Schichten, welche nach HOLZAPFEL über Oberen Coblenzschichten liegen und von Tentaculitenschiefern mit Knollenkalken, die die Fauna des Günteröder Kalkes enthalten, überlagert werden, befinden sich demnach in derselben stratigraphischen Stellung, wie unsere Calceola-Schiefer und wurden von HOLZAPFEL auch mit der eifeler Cultrijugatus-Zone parallelisirt. Ihre Fauna, die sich als ein Gemisch von böhmischen Formen, solchen der Cephalopodenfacies des unteren Mitteldevons und solchen der eifeler Brachiopodenfacies darstellt, besitzt, wie BURHENNE das a. a. O. S. 51 f. schon ganz kurz ausgeführt hat, nahe Verwandtschaft mit derjenigen der harzer Calceola-Schiefer. Wenn diese sich auch naturgemäss zunächst auf die gewöhnlichen Formen der Eifel erstreckt, so ist doch der Umstand erwähnenswerth, dass im Harze nicht nur

die neuerdings von KAYSER auch aus der Eifel bekannt gemachte *Strophomena Sowerbyi* BARR. sich wiederfindet, sondern auch die bislang nur bei Leun und Oberbiel gefundene *Rhynchonella lodanensis* BURH. in unseren Calceola-Schiefern an mehreren Punkten ziemlich häufig vorkommt. Man darf daher die Schiefer von Leun u. s. w. wohl geradezu als ein faciell wenig abweichendes Aequivalent der harzer Calceola-Schiefer ansehen.

Im Harze waren die Calceola-Schiefer ausserhalb unseres Gebietes bislang nirgends bekannt; im vergangenen Jahre hat sie indessen Herr M. KOCH im Hangenden des unterdevonischen Hauptquarzits in der Nähe von Elend im Unterharze in typischer Beschaffenheit und Versteinerungsführung aufgefunden und in weiterer Erstreckung nachweisen können.

Vorläufige Uebersicht über die Fauna der Calceola-Schiefer.

Fischreste.
Phacops Schlotheimi BR.
» *latifrons* BURM.?
Cryphaeus sp. sp.
Cyphaspis cf. *ceratophthalma* GF.
Proetus sp.
Dechenella sp.
Harpes sp.
Bronteus intumescens A. R.
» sp.
Beyrichia sp.
Primitia sp.
Orthoceras crassum A. R.
» sp. sp.
Nautilus falcifer A. R.
Conularia sp.
Euomphalus concavus A. R.
» cf. *Schnuri* A. V.
» sp.
Porcellia Calceolae A. R.
Murchisonia sp.
Michelia exaltata A. R.
» *abbreviata* A. R.
» *distracta* A. R.
Loxonema sp. sp.
Platyceras sp.
Aviculopecten alternans A. R.
Avicula sp.
Gosseletia sp.
Ctenodonta hircina A. R.
» *amygdalina* A. R.
Nucula sp.
Cypricardinia sp.
Mecynodus Halfari n. sp.
Goniophora aff. *acuta* SANDB.
Glossites concentricus GF.
Conocardium cuneatum A. R.
» sp.

Newberryia amygdala Gf.
Atrypa reticularis L.
» » var. *squamifera.*
» » » *zonata.*
» *aspera* Schl.
» *signifera* Schn.
Anoplotheca lepida Gf.
» *venusta* Schn.
Merista plebeia Sow.
Retzia ferita v. B.
Athyris concentrica v. B.
» aff. *caeraesana* Stein.
Cyrtina heteroclita Defr.
Spirifer speciosus aut.
» aff. *speciosus.*
» » *ostiolatus* v. B.
» » *undifer* F. R.
» *cultrijugatus* F. R.
» *aculeatus* Schn.
(= *squamosus* A. R.)
» *curvatus* Schl.
Rhynchonella Orbignyana Vern.
» *lodanensis* Burh.
» cf. *daleidensis* F. R.
» sp.
Pentamerus galeatus aut.
» *hercynicus* Half.
(= *Spirifer productoides* A. R.)
Orthis sp. sp.
» *striatula* Schl.
» aff. *striatula.*
» *tetragona* F. R.
Orthis eifeliensis Vern.
Strophomena Sowerbyi Barr.
» cf. *piligera* Sandb.
» *bifida* A. R.
» *crinita* A. R.
» *interstrialis* Phill.
» *rhomboidalis* Wilck.
Leptaena subtetragona F. R.
» aff. *subtetragona.*
» *lepis* Br.
Orthothetes umbraculum Schl.
Davidsonia sp.
Chonetes dilatata F. R.
» *minuta* Gf.
» *sarcinulata* Schl.
» sp.
Productella cf. *subaculeata* Murch.
Fenestella bifurcata A. R.
» *explanata* A. R.
» *Milleri* A. R.
» sp. sp.
Cupressocrinus Urogalli A. R.
Rhipidocrinus sp.
Amplexus sp.
Cyathophyllum ceratites Gf.
» *heterophyllum* M. E. H.
» sp. sp.
Cystiphyllum vesiculosum Gf.
Calceola sandalina Lam.
Pleurodictyum problematicum Gf.
» sp. sp.
Favosites sp. sp.
Alveolites sp.
Aulopora sp. sp.

Chaetetes sp. u. s. w.

2. Die Wissenbacher Schiefer.

(Goslarer Schiefer und Kramenzelschiefer HALFAR.)

Die Wissenbacher Schiefer unseres Gebietes sind von F. A. ROEMER im Jahre 1852 ausgeschieden und mit diesem Namen belegt worden, an dessen Stelle 1873 der von HALFAR gegebene Name »Goslarer Schiefer« trat, den der Autor jedoch 1887 zu Gunsten der alten ROEMER'schen Bezeichnung wieder eingezogen hat (s. u.). Ihre hangenden Schichten trennte HALFAR von seinen »Goslarer« Schiefern und zog sie als vermeintlich oberdevonische »Kramenzelschiefer« zu dem über ihnen lagernden »Kramenzelkalke«.

Im Hangenden der Calceola-Schiefer treten die Wissenbacher Schiefer als meist schmale Bänder rings um den Unterdevonsattel und in Mulden desselben auf und verbreiten sich andererseits westlich und südwestlich von Goslar über grosse Flächenräume bis in die Gegend von Wolfshagen, tauchen auch nördlich und westlich von Lautenthal nochmals aus den jüngeren Schichten heraus.

Diese grosse flächenhafte Erstreckung der Wissenbacher Schiefer im NW., die ihren Grund, wie im Eingange bereits erwähnt wurde, wesentlich in der im Grossen weniger intensiven Faltung hat, bei der Ueberschiebungen trotzdem nicht fehlen, ist zugleich ausgezeichnet durch das Auftreten sehr zahlreicher Diabase, die F. RINNE zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht hat (Neues Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. X, S. 363). Ich sehe, wie schon in der Einleitung bemerkt, deshalb von einer Besprechung der Diabasgesteine ab und erwähne nur, dass es sich einerseits um Diabasmandelsteine und Diabasporphyrite, andererseits um sogenannte körnige Diabase mit divergent-strahliger (ophitischer) oder auch gabbroähnlicher Structur handelt, Typen, die aber nicht scharf von einander geschieden sind. Zum Theile sind es sicher Deckener-

güsse, zum anderen Theile aber sehr wahrscheinlich Intrusivmassen. Die schon 1835 von SCHUSTER, später auch von F. A. ROEMER erwähnten rundlichen Diabaseinschlüsse in den Wissenbacher Schiefern der Gegend von Juliushütte werden von RINNE als echte Diabasbomben angesprochen, doch bedarf es noch weiterer Untersuchungen, ehe diese Deutung als sicher gestellt gelten kann; mindestens von einem Theile der Vorkommnisse ist es mir sehr wahrscheinlich, dass sie nur zerquetschte dünne Diabaslager sind.

—

Die Wissenbacher Schiefer sind ein System meist deutlich transversal geschieferter Schiefer mit untergeordneten Einschaltungen von Kalken und vorwiegend quarzitischen Grauwackensandsteinen.

Die Schiefer sind von wechselnder Beschaffenheit. Vorwiegend sind es dunkelblaugraue, glatt- und ebenflächige, ziemlich dünnschiefrige Thonschiefer, meist mit zahlreichen, sehr kleinen weissen Glimmerschüppchen. Auf dem Querbruche beobachtet man oft einen undeutlichen Wechsel heller und dunkler gefärbter Lagen. Bei der Verwitterung bleichen sie aus und zerfallen dünnblättrig-schüttig. Diese Schiefer können als das typische Gestein angesehen werden; ihre reineren, vollkommen geschieferten Bänke wurden besonders bei Goslar ehedem in zahlreichen, z. Th. sehr ausgedehnten Dachschieferbrüchen gewonnen, an mehreren Punkten findet auch heute noch Abbau statt. Durch dunkelfarbige, unreine, sandige glimmerreiche Schiefer von weniger geradschiefriger Beschaffenheit gehen diese typischen Gesteine in Grauwackensandsteinschiefer über, die im nordwestlichen Gebiete der Karte besonders in den untersten Schichten verbreitet sind und untergeordnet in hellfarbige Quarzitschiefer übergehen können. Sie sind vorwiegend grau oder grünlichgrau, zuweilen auch matt fleischfarbig oder violett gefärbt, zeigen auf dem Querbruche oft Bänderung und sind meist etwas rauh von Beschaffenheit. Sehr zahlreiche weisse Glimmerschüppchen verleihen ihnen einen eigenthümlichen Schimmer. Gewöhnlich sind sie weniger dünnschiefrig als die reineren Thonschiefer; ihre Verwitterungsfarbe ist fahl gelb, grau oder braun.

Nach der anderen Seite gehen die reineren Thonschiefer in ursprünglich dunkelfarbige, mehr dickschiefrige, compacte, bei der Verwitterung fahlfarben, graugrün, gelblichgrau oder gelblich werdende und mehr oder minder flaserig zerfallende milde Schiefer über, die ohne nähere Untersuchung mit Calceola-Schiefern verwechselt werden können. Nahe der oberen Grenze werden die milden dickschiefrigen, durch grünlichgraue Verwitterungsfarbe gekennzeichneten Schiefer öfters unrein und erscheinen dann frisch besonders dunkelfarbig; untergeordnet kommen solche Gesteine indess auch schon tiefer vor.

Die Kalke der Wissenbacher Schiefer sind seltener bankartige, gewöhnlich fladen-, linsen- oder knollenförmige und dann oft lagenweise angeordnete Einlagerungen, deren Mächtigkeit von mehr als 1 m bis zu Wallnussgrösse herabsinkt. Nach der petrographischen Beschaffenheit kann man zweierlei Kalke unterscheiden. Der eine ist lebhaft graublau, oft fast rein blau gefärbt, dicht, auf dem Querbruche gewöhnlich feingestreift, nicht zäh, sondern leicht springend und bedeckt sich bei der Verwitterung mit einer auffälligen orangefarbenen Rinde. Dieser Kalk tritt anscheinend immer in ellipsoidischen wohlgerundeten Knollen auf. Ihm gegenüber zeichnet sich die zweite Varietät durch wesentlich dunklere, dunkelblaugraue bis blauschwarze Farbe aus, enthält gewöhnlich weisse Glimmerschüppchen, ist seltener dicht, vielmehr meist kleinkörnig-krystallinisch, zäh und unter dem Hammer oft klingend hart. Grobschiefrige, der Transversalschieferung entsprechende Absonderung der mächtigeren Einlagerungen dieses dunklen Kalkes ist nicht selten. Die Verwitterungsrinde schwankt zwischen einem opaken Braun und rostrother Farbe und ist meist sehr dick. Sie wird durch den Eisengehalt der Kalke, in denen auch die organischen Reste grossentheils verkiest erhalten sind, wesentlich beeinflusst. Diese dunklen, häufig recht unreinen Kalke treten seltener als rundliche Knollen, öfters als flache Fladen, z. Th. von unregelmässigem Umriss, und als bankartige Massen auf und enthalten im letzteren Falle dicht unter der oberen Grenze der Wissenbacher Schiefer öfters, z. B. im Riesenbache bei Mittel-

Schulenberg, schlieren- oder knollenartige Einschlüsse von heller gefärbtem dichtem Kalke, der leichter verwittert und dadurch die ihn einschliessenden Bänke auffällig grosslöcherig erscheinen lässt. Selten sind Einlagerungen eines blaugrauen Plattenkalkes, so am Fusswege vom Herzberger Teiche zum Kanekuhler Schachte der Grube Rammelsberg. Schwefelkiesaggregate sind in allen Kalken häufig.

Die Sandsteine, welche an die Nereitenquarzite Thüringens, an die Quarzite der Wissenbacher Schiefer Nassaus und an die Grauwackensandsteine der Wissenbacher Schiefer des Kellerwaldes erinnern, sind in ihrem Vorkommen auf das nordwestliche Verbreitungsgebiet unserer Wissenbacher Schiefer beschränkt und treten hier zahlreicher und mächtiger in den tiefsten Schichten, als ganz vereinzelte, dünne Lagen indess auch noch höher auf. Sie sind allgemein als vorwiegend quarzitische Grauwackensandsteine zu bezeichnen, sind feinkörnig, blaugrau, grau bis hellfarbig, führen ausser fein eingesprengtem Schwefelkies fast immer weisse Glimmerblättchen in wechselnder Menge und nehmen bei der Verwitterung gewöhnlich eine hellbräunliche bis dunkelbraune Farbe an. Ihre Mächtigkeit schwankt gemeiniglich zwischen 0,20 und 1 bis 1,5 m; ausnahmsweise, so an der N.-Seite des Oberen Flössteiches bei Bockswiese und in dessen Ausfluth, werden sie auch mehrere Meter mächtig, sind durchweg hellfarbig und dann ohne nähere Prüfung leicht mit Kahlebergsandstein zu verwechseln. Ihre Absonderung ist meist dickbankig bis klotzig, plattige bis schiefrige Absonderung ist z. B. an den Grumbacher Teichen zu beobachten. Als dünne Bänkchen treten sie auch in Wechsellagerung mit den oben beschriebenen Grauwackensandsteinschiefern auf, z. B. am Südufer des Oberen Flössteiches. Zwischen Bockswiese und Goslar sind sie in weiter Verbreitung vorhanden; besonders gut sind sie in der Umgebung des Auerhahns, vor Allem in dem alten tiefen Hohlwege nördlich unterhalb des Gasthauses, ferner auf der Hohen Kehle, am Nordabhange des Rammelsberges in der Umgebung des Maltermeisterthurmes und nordöstlich davon (Grenzweg, Windeweg u. s. w.) und am Westhange desselben

Berges zu beobachten. Von sonstigen Einschlüssen in den Wissenbacher Schiefern sind zu nennen Kieselgallen, bläulichgraue Flintknollen (nicht häufig), Schwefelkiesconcretionen und ganz vereinzelt dünne Bänkchen eines sehr unreinen thonigen Brauneisensteins.

Petrographisch schliessen sich die Wissenbacher Schiefer sowohl nach unten an die Calceola-Schiefer wie nach oben an den Stringocephalenkalk an. Der Uebergang von den obersten, gewöhnlich mehr geradschiefrigen Bänken der ersteren ist oft ganz unmerklich, auch die faunistische Grenze ist nicht ganz scharf, obwohl sich, wie schon oben S. 93 bemerkt, der Faunenwechsel innerhalb weniger Bänke vollzieht. Neben dem ersten Auftreten der den Calceola-Schiefern fehlenden Tentaculiten und Styliolinen ist es im SO. die abweichende Beschaffenheit der Kalkeinlagerungen, im NW., wo die tiefsten Schichten der Wissenbacher Schiefer und auch die Calceola-Schiefer arm an diesen sind, das Auftreten der quarzitischen Einlagerungen, was die Abgrenzung ermöglicht. Das Vorkommen von Bryozoen in den tiefsten quarzitführenden Schichten der Wissenbacher Schiefer, z. B. am Rammelsberge und Herzberge, hat mehrfach Anlass zu der irrthümlichen Vereinigung dieser Bänke mit den Calceola-Schiefern gegeben.

Der petrographische Uebergang der Wissenbacher Schiefer zum Stringocephalenkalke vollzieht sich in der Weise, dass unreine, dunkelfarbige, dickschiefrige Schiefer, die von den hangendsten Schieferbänken der ersteren nicht zu unterscheiden sind, auch noch im liegendsten Theile des letzteren auftreten, mit bank- oder knollenförmigen Einlagerungen eines blauschwarzen, feinkörnig-krystallinischen Kalkes (Odershäuser Kalk); erst über diesen Bänken folgen die hellfarbigeren Kalke des Stringocephalenkalkes. Im südöstlichen Gebiete zeichnen sich die hangendsten Schichten der Wissenbacher Schiefer vielfach durch den Einschluss sehr zahlreicher, fast immer sehr kleiner Knollen heller graublauen Kalkes in den dunkelfarbigen, unreinen, dickschiefrigen Schiefern aus, was z. B. in und an dem von NO. her in den Unteren Schalker Teich mündenden Wässerchen gut zu beobachten ist.

Die Veränderungen, welche die Gesteine der Wissenbacher Schiefer durch die Contactmetamorphose des Okerthalgra-

nits erlitten haben, sind ganz ähnlicher Natur, wie diejenigen der Calceola-Schiefer. Die Thonschiefer sind in dunkle, violette, dichte bis feinkörnig-krystallinische Thonschieferhornfelse umgewandelt, die aus feinkörnigem Quarz und reichlichem Biotit neben einem farblosen Glimmer und Epidot bestehen. Bei der Verwitterung gehen die harten violetten Hornfelse in weichere, graugrün gefärbte Gesteine über. Die Kalke sind in Kalksilicathornfelse umgewandelt, die denen der Calceola-Schiefer ähneln. Die veränderten Wissenbacher Schiefer unterscheiden sich von den contactmetamorphosirten Calceola-Schiefern ganz im Allgemeinen durch das Vorwiegen geschlossener Massen von Schieferhornfelsen, das Zurücktreten der Kalkhornfelse und das Fehlen der aus den Mergelschiefern hervorgegangenen schlierig gestreiften Hornfelse, sowie durch die organischen Reste, deren zahlreiche Spuren für die Calceola-Schiefer charakteristisch sind, während die Hornfelse der Wissenbacher Schiefer auf den ersten Blick scheinbar frei von Versteinerungen sind und thatsächlich auch nur noch spärliche Reste enthalten.

Die Versteinerungsführung der Wissenbacher Schiefer ist nicht gleichmässig; manche Schichten, wie die Grauwackensandsteinschiefer und noch mehr die Sandsteine, sind sehr versteinerungsarm, ja geradezu versteinerungsleer, während die Kalke und besonders die dickschiefrigen Schiefer stellenweise Petrefacten in Menge führen. Die oft hervorgehobene Armuth der als Dachschiefer entwickelten Schiefer an organischen Resten ist jedoch vielfach nur scheinbar und hängt auf's Innigste mit der in vollkommenster Weise entwickelten Transversalschieferung zusammen; in manchen Dachschieferbrüchen enthalten bestimmte Schichten zahlreiche wohlerhaltene Reste. Die Versteinerungen finden sich in den Schiefern entweder verkiest bezw. in Brauneisenstein umgewandelt oder als oft plattgequetschte und verzerrte Steinkerne und Abdrücke, in den Kalken verkiest oder verkalkt. Der Umstand, dass ein und dieselbe Kalkeinlagerung oft verkieste und verkalkte Reste neben einander enthält, ist für die Erklärung des Vererzungsvorganges von Bedeutung. Am häufigsten finden sich in den Schiefern Schwärme von Styliolinen mit gewöhnlich an Zahl zurücktretenden Tentaculiten.

Einen Ueberblick über die Zusammensetzung der Fauna giebt die unten folgende Liste.

Die Mächtigkeit der Wissenbacher Schiefer ist schwierig zu schätzen, da das wahre Fallen der transversal geschieferten und aufgeblätterten Schichten in den Profilaufschlüssen an Wegen und in Bachbetten gewöhnlich nur aus der Lage der Einlagerungen zu ermitteln ist, und diese zeigen, dass selbst scheinbar einfache Profile vom Liegenden zum Hangenden in Wahrheit in sich noch mehr oder minder stark gefaltet sind. Besonders lehrreich in dieser Beziehung sind die allerdings nur bei niedrigem Wasserstande zugänglichen Aufschlüsse am Westufer des Unteren Schalker Teiches. Im SO. wird die Mächtigkeit von derjenigen der Calceola-Schiefer nicht wesentlich abweichen und höchstens auf 50 ^{m} zu veranschlagen sein, im NW. dagegen ist sie zweifellos ganz erheblich grösser; die an quarzitischen Einlagerungen reiche untere Abtheilung dieses Gebietes dürfte allein schon an die Gesammtmächtigkeit im südöstlichen Gebiete mindestens heranreichen. Die Erscheinung der im NW. erheblich zunehmenden Mächtigkeit und damit im Zusammenhange der abwechslungsreicheren petrographischen Entwicklung kehrt übrigens, wie unten gezeigt werden wird, auch in den Schieferhorizonten des Oberdevons wieder.

Halfar unterschied in den Wissenbacher Schiefern des nordwestlichen Gebietes (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1882, S. XXIII) »mindestens zwei« Abtheilungen: »eine untere mit Einlagerung von meist quarzitischen Grauwackensandsteinen und bisweilen sandigen Schiefern, und eine obere mit Einlagerung von vorherrschend dunklen Kalksteinen (welche indess auch schon an der oberen Grenze der vorigen Abtheilung auftreten) und von Diabas.« Diese petrographische Zweitheilung ist für jenes Gebiet ohne Frage richtig. Dass dagegen, wie Halfar es a. a. O. als möglich hinstellte, die Schiefer mit Diabaseinschaltungen eine besondere oberste Stufe darstellen, erscheint mir nach meinen Beobachtungen in dem Gebiete zwischen Goslar und dem Innerstethale unwahrscheinlich.

Die von HALFAR unterschiedene untere Abtheilung ist im nordwestlichen Gebiete im Hangenden der Calceola-Schiefer überall entwickelt und an zahlreichen Punkten gut zu beobachten; zu ihr gehören auch die Schichten am Nordrande des Oberen Grumbacher Teiches bei Bockswiese, aus denen HALFAR schon 1876 (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 28, S. 448 ff.) eine kleine Wissenbacher Fauna beschrieben hat, sowie die ähnlichen Schichten am Nordufer des Mittleren Grumbacher Teiches, in denen 1887 und 1888 von ihm bezw. von seinem Gehülfen TRÜMPER die wichtigen Funde von Resten eines wohl zu *H. obtusus* SANDB. gehörigen *Homalonotus* gemacht wurden. Für die Schichten am Oberen Grumbacher Teiche hatte HALFAR schon 1875 die richtige Deutung als »unterste Abtheilung der Goslarer Schiefer« gefunden und 1876 a. a. O. S. 456 auch ausgesprochen; vorübergehend ist er später an ihr irre geworden.

Ist an der Thatsache, dass die Sandsteine führenden Schichten den tiefsten Theil der Wissenbacher Schiefer darstellen, nicht zu zweifeln, so fragt es sich doch, ob ihre Abscheidung als besondere Zone geboten oder überhaupt thunlich ist. Und dies ist zu verneinen. Die petrographische Beschaffenheit, die für HALFAR zunächst bestimmend war, lässt uns auf der Südostseite des grossen Devonsattels, wo die Sandsteineinlagerungen fehlen, völlig im Stiche, eine Abgrenzung nach petrographischen Merkmalen würde also nur im NW. möglich sein. Immerhin wäre eine Absonderung berechtigt, wenn die Fauna dieser tieferen Schichten wesentlich von derjenigen des über ihnen folgenden hangenden Theiles der Wissenbacher Schiefer verschieden wäre. Das ist nun aber keineswegs der Fall, vielmehr weist die in ihnen an den Grumbacher Teichen von HALFAR gesammelte Fauna, abgesehen von den spärlichen, in einem einzigen dünnen Bänkchen aufgefundenen Homalonotenresten, nur Formen auf, die auch den hangenderen Schichten nicht fremd sind. Von den Arten dieser von HALFAR so bezeichneten »Grumbacher Teich-Schichten« konnte ich ausser dem *Homalonotus* cf. *obtusus* SANDB. folgende sicher bestimmen:

Phacops fecundus Barr.
Aphyllites verna-rhenanus Maur.
» *occultus* Barr. (*platy-pleura* Frech).
Tentaculites sulcatus A. R.
» *acuarius* Richt.
Styliolina laevigata A. R.
Bellerophon compressus Sandb.
Ctenodonta Krotonis A. R.
Posidonia? artecostata Maur.
Buchiola digitata A. R.
» *sexcostata* A. R.
Glassia? n. sp.
Anoplotheca lepida Gf.
Strophomena minor A. R.
Davidsonia n. sp.

Besonders wichtig ist der Umstand, dass die beiden Goniatiten in den Wissenbacher Schiefern allgemein verbreitet sind und sich noch ganz dicht unter ihrer oberen Grenze finden. Es handelt sich also nur um eine petrographische Localfacies.

Nicht viel anders steht es um die von mir 1894 (Jahrb. d. Geol. L.-A. S. XXVIII) auf Grund meiner ersten Untersuchungen im südöstlichen Gebiete unterschiedene hangende Knollenkalkzone. Die damals beobachtete Häufung der Kalkeinlagerungen nach der oberen Grenze zu ist im SO. überall vorhanden und auch im nordwestlichen Gebiete z. B. am Südrande des Mittleren Grumbacher Teiches, sowie in seiner südlichen Ausfluth zu beobachten, und der petrographische und faunistische Charakter dieser hangenden Schichten entspricht durchaus demjenigen des Ensekalkes bezw. Günteröder Kalkes. Indessen bietet auch die Fauna dieser Schichten keinerlei Eigenthümlichkeiten dar, und die Häufung der Kalke hängt sehr natürlich damit zusammen, dass sich an der oberen Grenze der Wissenbacher Schiefer und in den tiefsten Bänken des Stringocephalenkalkes der Uebergang vom Ammonitidenschiefer mit Knollenkalken zum reinen, geschlossenen Ammonitidenkalke vollzieht, dessen Einleitung eben die Häufung der Knollenkalke ist. Ich habe daher die Abscheidung dieser Knollenkalke als besondere hangende Zone schon im folgenden Jahre wieder fallen lassen und zurückgenommen (siehe Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 48, S. 223 ff.). Die auf meine erste Mittheilung begründete Darstellung auf S. 171 der Lethaea palaeozoica ist danach zu berichtigen.

Die wichtigsten Profile in den Wissenbacher Schiefern auf dem Südostflügel des Devonsattels, sowie in der Schalker und in der Grumbacher Mulde und bei Bockswiese werden im letzten Theile der Arbeit näher besprochen; dagegen sehe ich von einem Eingehen auf die Aufschlüsse in ihrem grossen Verbreitungsgebiete W. Goslar ab. Es ist unmöglich, in diesem eintönigen, nur für das Studium der eingeschalteten Diabase wichtigen Schiefergebiete stratigraphische Leitlinien sicher festzulegen, da weder jüngere noch ältere Schichten in ihm auftreten und die im Verhältnisse zur Ausdehnung des Gebietes immerhin spärlichen guten Aufschlüsse nur für seine Tektonik im Grossen gewisse Anhaltspunkte darbieten. Bemerkt sei indessen, dass die öfters hervorgehobene Versteinerungsarmuth dieses Gebietes in Wahrheit nicht so arg ist; in den stark transversal geschieferten Schiefern ist allerdings in den meisten Fällen von vornherein auf grosse Ausbeute nicht zu rechnen, dagegen enthalten z. B. die Kalkeinlagerungen auch hier an verschiedenen Punkten wohlerhaltene Reste.

Ueber kein Glied der Schichtenfolge des oberharzer Devons haben die Anschauungen im Laufe der Zeit so gewechselt wie über die Wissenbacher Schiefer. F. A. Roemer parallelisirte sie auf Grund ihrer Fauna mit den gleichnamigen Schiefern Nassaus und stellte sie wegen ihrer Unterlagerung durch die Calceola-Schiefer in das Mitteldevon (ganz vorübergehend glaubte er allerdings an Beziehungen zu den Goniatitenschiefern von Büdesheim und dem »Flinz« Westfalens); an dieser Stelle erscheinen sie auch noch in seinem fünften und letzten Beitrage zur geologischen Kenntniss des Harzgebirges von 1866. Besonders die Parallelisirung mit den »echten« Wissenbacher Schiefern begegnete schon zu seinen Lebzeiten erheblichen Zweifeln, was nicht eben Wunder nehmen kann, wenn man bedenkt, dass diese als unterdevonisch galten, ja dass Ferdinand Roemer die Wissenbacher Schiefer für älter als den rheinischen »Spiriferensandstein« hielt, obwohl von Dechen und die Brüder Sandberger ihre stratigraphische Stellung im Han-

genden desselben bezw. zwischen diesem und dem mitteldevonischen Schalstein richtig erkannt hatten.

Nach F. A. Roemer's Tode galt nicht nur jene Parallelisation der oberharzer Schiefer mit denen von Wissenbach für abgethan, sondern die ersteren wurden sogar für oberdevonisch erklärt. Diese Auffassung, der wir schon in der ersten Auflage des Groddeck'schen Abrisses der Geognosie des Harzes, 1871, begegnen, ist jedenfalls auf von Groddeck's irrige Angabe von dem Vorkommen oberdevonischer Goniatiten in den Wissenbacher Schiefern bei Bockswiese zurückzuführen (s. u.). Während von Groddeck sie kurzweg als oberdevonische Schiefer bezeichnete, führte Halfar, um ihre Verschiedenheit von den Wissenbacher Schiefern Nassaus auch im Namen auszudrücken, 1873 (ungedruckter Arbeitsbericht S. 4, vgl. auch Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 27, S. 466, 1875) für sie »bis zu ihrer sicheren Feststellung — ob sie dem oberen Mitteldevon angehören oder noch jünger sind —« als »kurzen, vorläufigen Namen« die Bezeichnung »Goslarer Schiefer« ein. 1875 begründete er a. a. O. diese Bezeichnung mit »der noch fraglichen Altersstellung der Dachschiefer bei dem Dorfe Wissenbach im Nassauischen«.

Das oberdevonische Alter der »Goslarer Schiefer« schien dann, — abgesehen von Groddeck's Deutung des oberharzer Diabaszuges als eines überkippten Luftsattels mit Blatterstein und Stringocephalenkalk im Kern und den Wissenbacher Schiefern auf dem Liegend- und Hangendflügel —, auch durch den von K. von Seebach gemachten Fund einer vermeintlichen *Cardiola retrostriata* v. B. am Unteren Schalker Teiche (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 28, S. 633, 668) nur bestätigt zu werden.

Als 1881 infolge des Nachweises von Homalonotenresten in den Wissenbacher Schiefern des Diabaszuges an der Hutthaler Widerwaage OSO. Clausthal (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 33, S. 502) E. Beyrich diese für altersgleich mit den »typischen Wissenbacher Schiefern bei Dillenburg« erklärt hatte (a. a. O. S. 518), galten die »Goslarer Schiefer« nunmehr für jünger als die Schiefer des Diabaszuges, rückten indessen, zumal Halfar schon 1874 das Vorkommen von *Goniatites intumescens* in dem

über ihnen lagernden »Kramenzelkalke« nachgewiesen hatte, wieder in das Mitteldevon hinab, als dessen obere Abtheilung sie aufgefasst wurden (vergl. die zweite Auflage des oben erwähnten Abrisses S. 89). Eine weitere Wiederannäherung an die Auffassung F. A. ROEMER's ergab sich, als E. KAYSER 1883 die rheinischen Wissenbacher Schiefer, allerdings zunächst noch in vorsichtiger Fassung, in das Mitteldevon stellte (Jahrb. d. Geol. L.-A. S. 1 ff.), innerhalb derselben im Ruppachthale und bei Cramberg »zwei verschiedene, durch besondere Goniatitenarten ausgezeichnete Zonen« unterschied und aus den »Goslarer Schiefern« *Goniatites occultus* BARR. nnd *G. verna-rhenanus* MAUR., zwei charakteristische Arten der oberen Zone, anführte (a. a. O. S. 51, 53).

War schon hiernach ein jüngeres Alter der »Goslarer Schiefer« als dasjenige der oberen Zone der Schiefer des Ruppachthales nicht wohl mehr anzunehmen, so wurde die Entdeckung von Homalonotenresten in ihnen, am Mittleren Grumbacher Teiche bei Bockswiese, für HALFAR die Veranlassung, 1887 jenen von ihm gegebenen Namen wieder einzuziehen und die alte ROEMER'sche Benennung als Wissenbacher Schiefer wieder in ihre Rechte einzusetzen (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1887, S. XXXVIII; Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 39, S. 842).

Für die Bestimmung des Alters und die Parallelisirung der Wissenbacher Schiefer unseres Gebietes ist ihre klare stratigraphische Stellung im Hangenden der Calceola-Schiefer und im Liegenden des in der reinen Ammonitidenfacies entwickelten Stringocephalenkalkes von ausschlaggebender Bedeutung. In ihrem unmittelbaren Hangenden tritt an der Basis des Stringocephalenkalkes der geringmächtige Odershäuser Kalk mit *Posidonia hians* WALDSCHM., *Anarcestes Karpinskyi* HOLZAPF. u. A. m. auf, dessen stratigraphisches Niveau im Hangenden des Ense- (= Günteröder) Kalkes und im Liegenden des Stringocephalenkalkes mit *Aphyllites? discoides* WALDSCHM. zuerst von A. DENCKMANN bei Wildungen festgestellt worden ist. KAYSER und HOLZAPFEL (Ueber die stratigr. Beziehungen der böhm. Stufen F, G, H BARRANDE's zum rheinischen Devon, Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1894, S. 498) haben ihn dann auch bei Bicken und Günterod nachgewiesen

und sehen in ihm durchaus zutreffend die untere Abtheilung der Stringocephalen-Schichten, lassen also mit ihm das obere Mitteldevon beginnen. Daraus folgt, dass die vom Odershäuser Kalke überlagerten Wissenbacher Schiefer unseres Gebietes insgesammt noch zum unteren Mitteldevon gehören müssen.

Diese Feststellung ist, wie ich schon 1896 (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 48, S. 223 ff.) kurz erwähnt habe, von nicht geringer Wichtigkeit. KAYSER und HOLZAPFEL (a. a. O. S. 498) und neuerdings noch FRECH (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 167) sind der Ansicht, dass die rheinischen Wissenbacher Schiefer noch in das obere Mitteldevon hinaufreichen, und zwar wegen des Vorkommens von *Tornoceras circumflexiferum* SANDB., welches im Odershäuser Kalke bei Wildungen sehr häufig ist, aus dem unter diesem folgenden Günteröder Kalke mit *Aphyllites occultus* BARR. noch nicht bekannt geworden ist und nach ihrer Meinung demnach auch in den Wissenbacher Schiefern einem höheren Niveau angehören dürfte als der ebengenannte Goniatit. FRECH parallelisirt den obersten Theil der Wissenbacher Schiefer daraufhin geradezu mit dem Odershäuser Kalke.

Dazu ist nun zu bemerken, dass *Tornoceras circumflexiferum* aus den Wissenbacher Schiefern unseres Gebietes seit Langem bekannt ist, was FRECH veranlasst hat (a. a. O. S. 171, Fussnote 2), in diesem Vorkommen auch für den Oberharz einen Hinweis auf einen höheren Horizont als unteres Mitteldevon zu erblicken. Angesichts der unzweideutigen Ueberlagerung dieser Schiefer durch den Odershäuser Kalk kann man aber einer solchen Abtrennung bezw. Parallelisation eine Berechtigung nicht zugestehen; es ist nicht anzunehmen, dass die Art in Nassau und an der Mosel erst in einem höheren Niveau auftreten sollte als im Oberharze, und ihr bisheriges Fehlen im Günteröder Kalke dürfte eben nur scheinbar sein. Bei der von KAYSER und HOLZAPFEL a. a. O. selbst hervorgehobenen Schwierigkeit, infolge der Art des Sammelns in den Dachschiefergruben der rheinischen Wissenbacher Schiefer über den Horizont der einzelnen Arten etwas Sicheres zu ermitteln, verdienen die klaren Verhältnisse unseres Gebietes doppelte Beach-

tung für die Frage nach der oberen Grenze der Wissenbacher Schiefer.

Ueber das bei Olkenbach neben *Tornoceras circumflexiferum* angeblich vorkommende *T. simplex* v. B. enthalte ich mich mangels Autopsie eines Urtheils, dagegen will ich, um Missverständnissen vorzubeugen, nicht unterlassen zu erwähnen, dass der von HALFAR vor längeren Jahren (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 27, S. 466 ff.) aus den Wissenbacher (»Goslarer«) Schiefern vom Unteren Schalker Teiche angeführte *Goniatites simplex* mit *T. simplex* nichts zu thun hat, sondern nach Ausweis des in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt befindlichen Exemplars eine dem *Aphyllites Dannenbergi* BEYR. nahestehende Form ist.

Verliert dieses Stück also die Bedeutung, die man ihm hätte zuschreiben können, so gilt ein Gleiches von der zu unverdienter Berühmtheit gelangten Goniatitenfauna aus dem Bockswieser Flügelorte des Ernst August-Stollens, in der Arten der Wissenbacher Schiefer (*Anarcestes lateseptatus* BEYR., *A. vittatus* KAYS., *Aphyllites verna-rhenanus* MAUR., *Pinacites Jugleri* A. R.) mit solchen des unteren Oberdevons (*Tornoceras simplex* v. B., *Manticoceras complanatum* SANDB.) sich finden sollen. Diese von GRODDECK (Abriss der Geognosie des Harzes, 1. Aufl. S. 84 und Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen 23, S. 9) bekannt gemachte Fauna, die sich in der Sammlung des Oberbergamts zu Clausthal befindet, ist dasjenige Moment gewesen, welches in erster Linie zur Annahme eines wesentlich jüngeren Alters für die »Goslarer« Schiefer geführt hat. Es fand scheinbar eine Stütze in dem von KAYSER (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 27, S. 254) angeführten angeblichen Vorkommen eines *Anarcestes lateseptatus* BEYR. bei Büdesheim, welches sich als apokryph herausgestellt hat (vgl. Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1893, S. 87), und dem scheinbaren Zusammenvorkommen von *Aphyllites Dannenbergi* BEYR. mit *Manticoceras intumescens* BEYR. (HALFAR, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 27, S. 254), welches ich dahin aufklären konnte, dass das fragliche, lose gefundene Stück ein aus dem Stringocephalenkalke stammender *Aphyllites evexus* v. B. ist.

Die beiden obenerwähnten, angeblich aus dem Flügelorte des Ernst August-Stollens stammenden Arten des Oberdevons sind leitende Arten der oberharzer Büdesheimer Schiefer, und zur Erklärung der im höchsten Grade auffälligen Angabe habe ich früher der Annahme Raum gegeben (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 48, S. 226), dass beim Betriebe des Flügelortes sowohl Wissenbacher wie Büdesheimer Schiefer durchfahren und deren verkieste Petrefacten zusammen in den »Rumpelkasten« des Herzog Auguster Gaipels gewandert seien, in dem VON GRODDECK sie entdeckte. Inzwischen hat im Jahre 1897 auf meine Veranlassung und nach meiner Anleitung durch den damaligen Bergbaubeflissenen Herrn MAIER eine Neuuntersuchung der hangenden Querschläge vom Johann Friedricher Schachte bei Bockswiese ab und auch der in Frage kommenden, $^5/_4{}^m$ hoch mit Wasser erfüllten Strecke des Ernst August-Stollens stattgefunden, und nach den Angaben des Genannten ständen hier Wissenbacher Schiefer überhaupt nicht an, sondern nur Büdesheimer Schiefer, in denen er an der angeblichen Fundstelle der Fauna kleine Exemplare von *Manticoceras*-Arten gefunden hat [1]). Ist die Angabe von dem Fehlen der Wissenbacher Schiefer richtig, so müssen die oben erwähnten Arten der Wissenbacher Schiefer einem anderen Punkte entstammen. Und zwar kommen hierfür in Betracht das dicht am erstgenannten Schachte angesetzte und in's Liegende nach den auflässigen alten Bauen bei Hahnenklee getriebene Ort in der Sohle des Tiefen Georg-Stollens und der Kranicher Wasserlauf nördlich Bockswiese, die beide Wissenbacher Schiefer durchfahren und aus diesen wohlerhaltene verkieste Reste geliefert haben.

Bei einer Vergleichung unserer Wissenbacher Schiefer mit Schichten gleicher Facies in anderen Gebieten kommt in erster Linie das rheinische Schiefergebirge in Betracht, in dem die Kenntniss der Tentaculiten- und Ammonitidenfacies des unteren Mitteldevons seit dem Jahre 1883 Dank den Untersuchungen von KAYSER und HOLZAPFEL im Nassauischen und bei

---

[1]) Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 11, Heft 2, S. 124.

Wetzlar, von A. Denckmann im Kellerwalde ganz erhebliche Fortschritte gemacht hat, nachdem der hemmende und verwirrende Einfluss des auf unzureichender bezw. unrichtiger stratigraphischer Grundlage aufgebauten Begriffes »Hercyn« überwunden war. In jenem Jahre führte E. Kayser (Jahrb. d. Geol. L.-A. S. 1 ff.) bekanntlich den Nachweis, dass in den Wissenbacher (Orthoceras-) Schiefern des Ruppachthales zwei verschiedene Faunen vorhanden sind, eine Thatsache, die sich bei der späteren Untersuchung der in den Tentaculitenschiefern eingeschalteten Ammonitiden-Flaser- und Knollenkalke bestätigte. Sie führte zu der Unterscheidung des älteren Ballersbacher und des jüngeren Günteröder Kalkes (= Ensekalk Denckmann's), deren Fauna mit derjenigen der Grube Königsberg im Ruppachthale bezw. der Grube Langscheid parallelisirt wird, und die den Cultrijugatus-Schichten bezw. den Calceola-Schichten der Eifel entsprechen sollen. Der Crinoidenkalk von Greifenstein wird dem Ballersbacher Kalke gleichgestellt, indessen neigt Kayser zu der Annahme, dass er vielleicht noch etwas älter sei, als dieser.

F. Frech, der im Jahre 1889 vom paläontologischen Standpunkte aus sich eingehend mit der »Hercyn«-Frage beschäftigt hat (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 41, S. 235 ff.) und noch neuerdings in der Lethaea palaeozoica II. 1, S. 166 ff. eine zusammenfassende Uebersicht gegeben hat, weicht in seiner Auffassung von Kayser und Holzapfel im Wesentlichen darin ab, dass er den Greifensteiner Kalk noch zum Unterdevon zieht (vergl. z. B. die Tabelle X in der Lethaea).

Trotz dieser scheinbar klaren und einfachen Sachlage bleiben jedoch immerhin noch manche Widersprüche zu lösen, manche zweifelhaften Punkte aufzuklären, ehe wir zu einer vollständigen und vor Allem auch stratigraphisch sicher begründeten Kenntniss der Faunenfolge gelangen werden. Die Widersprüche liegen im Wesentlichen in den Angaben über die verticale Verbreitung der Arten und sind einestheils wohl die Folge noch lückenhafter Kenntniss der Fauna der einzelnen Vorkommnisse, andererseits eine Folge des Umstandes, dass es zu sehr an Aufschlüssen mangelt, in denen die verschiedenen Horizonte über einander zu beobachten

sind und in Bezug auf ihre stratigraphische und faunistische Verknüpfung gründlich untersucht werden können. In fast allen Fällen stammen die aufgesammelten Versteinerungen aus isolirten Vorkommen des einen oder des anderen Horizontes. Dies gilt sowohl für die Kalke wie auch für die Schiefer des Ruppachthales, deren beide Horizonte durch Schichtencomplexe getrennt werden, über deren Fauna noch so gut wie nichts bekannt ist. Noch ungünstiger liegen bekanntlich die Verhältnisse bei Wissenbach selbst; über die Vertheilung der Arten liegt hier nur eine angeblich auf nicht publicirten Mittheilungen C. KOCH's beruhende Angabe des als unzuverlässig bekannten LUDWIG vor, gegen die u. A. F. SANDBERGER mit Recht Bedenken erhoben hat.

Im Interesse der Sache möchte ich auf einige dieser noch zu klärenden Punkte kurz eingehen. Der erste betrifft die verticale Verbreitung von *Mimoceras gracile* v. M. KAYSER und HOLZAPFEL [1]) sehen die Art als leitend für die tiefere Zone der Wissenbacher Schiefer an und sprechen a. a. O. S. 513 geradezu von einer »Stufe des *M. gracile*« [2]). Nun soll zwar das bei Wissenbach relativ häufige *M. gracile* nach LUDWIG dort in den tiefsten Schichten, im Hangenden von Schiefern und Sandsteinen mit *Cryphaeus* und *Homalonotus obtusus* auftreten, im Ruppachthale dagegen ist es, abgesehen von einem vor langen Jahren von F. SANDBERGER in Kalkknollen führenden Tentaculitenschiefern bei Steinsberg gefundenen Exemplare, bislang nicht bekannt geworden, speciell nicht aus den die ältere Fauna enthaltenden Schiefern der Grube Königsberg. Ebensowenig begegnen wir der Art in den bislang veröffentlichten Listen der Versteinerungen des Ballersbacher Kalkes. Ueber ihr Niveau bei Nieder-Selters, Olkenbach und Wildungen ist nichts Genaueres bekannt, dagegen tritt sie in den Wissenbacher Schiefern unseres Gebietes und am Grünsteinzuge

[1]) Ueber die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F, G, H BARRANDE's zum rheinischen Devon. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1894, S. 479 ff., Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1893, S. 236 ff.

[2]) Auch FRECH (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 169) lässt die Art am Rhein »auf die untere Zone beschränkt« sein, während er a. a. O. S. 170 Anm. 4 zutreffend die Bezeichnung dieser Zone nach ihr wegen ihrer sehr weiten verticalen Verbreitung für unthunlich erklärt.

zusammen mit Formen des Günteröder Kalkes bezw. der Grube Langscheid auf und soll ja auch bei Hlubočep (G 3) mit Arten dieses Horizontes zuammen vorkommen. Bestätigt sich ihr Vorkommen schon in den tiefsten Schichten, wofür ja ihr Auftreten im Greifensteiner Kalke zu sprechen scheint, so dürfte die Art eine ähnliche grosse verticale Verbreitung besitzen wie *Pinacites Jugleri* R., jedenfalls erscheint sie wenig geeignet zum Leitfossil der tieferen Zone.

Aehnlich liegt die Sache z. B. mit *Anarcestes lateseptatus* Beyr. und *convolutus* Sandb., *Orthoceras crassum* R. und *commutatum* Gieb., die nach Kayser und Holzapfel nicht in den Günteröder Kalk hinaufgehen, während sie an anderen Orten aus Aequivalenten des letzteren bekannt sind (Grube Langscheid, Oberharz, *A. lateseptatus* im Oberharze noch dicht unter dem Odershäuser Kalke)[1]. Auch *Hercoceras subtuberculatum* Sandb. scheint noch im Günteröder Kalke vorzukommen.

Betreffs des Greifensteiner Kalkes, dessen einstweilen noch zweifelhafte Lagerungsverhältnisse durch den Nachweis silurischer Schichten in der Nachbarschaft an Klarheit nicht gewonnen haben, möchte ich daran erinnern, dass die Möglichkeit, dass in ihm mehr als ein Horizont vertreten ist, nicht ausgeschlossen erscheint. E. Kayser hat selbst die enge faunistische Verknüpfung mit dem Günteröder Kalke hervorgehoben (Die Fauna des Dalmanitensandsteins von Klein-Linden bei Giessen, 1896, S. 41), und unter diesem Gesichtspunkte verdient die Beobachtung A. Denckmann's besondere Aufmerksamkeit, dass an der Ense bei Wildungen (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1894, S. 11) und nach freundlicher mündlicher Mittheilung auch bei Leun, oberhalb des Fundpunktes der Brachiopodenschichten, deren Fauna jüngst von Burhenne beschrieben worden ist (s. oben S. 95) Crinoidenkalke, die petrographisch und faunistisch durchaus demjenigen bei Greifenstein gleichen, als linsenförmige Einlagerungen im Günteröder Kalke vorkommen. Bei Wildungen sind nach

[1]) Frech giebt (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 169) die grössere verticale Verbreitung des Formenkreises von *A. lateseptatus* richtig an.

DENCKMANN's Untersuchungen die Schichten, welche den der älteren Fauna des Ruppachthales angehörigen *Anarcestes Wenkenbachi* KAYS. enthalten, stratigraphisch eng verknüpft mit dem Ense-(Günteröder) Kalke, und es dürfte noch näher zu untersuchen sein, ob das, was man heute als Ballersbacher Kalk zusammenfasst, thatsächlich ein und demselben und zwar dem tiefsten Horizonte des Mitteldevons angehört, oder ob nicht vielmehr unter der *Wenkenbachi*-Fauna noch eine tiefere folgt, der z. B. die Brachiopodenschiefer von Leun und ein Theil des Greifensteiner Kalkes entsprechen könnten[1]). Die Goniatiten-Fauna des letzteren enthält ausser *Aphyllites fidelis* BARR. noch einige ihr eigenthümliche Formen, während die des Ballersbacher Kalkes sich, wenigstens nach den von KAYSER und HOLZAPFEL gegebenen Listen, nur durch das negative Moment des bisherigen Fehlens von *Aphyllites occultus*, *verna-rhenanus* und *Dannenbergi* von derjenigen des Günteröder Kalkes und seiner Aequivalente unterscheidet. Die stratigraphische Lage des letzteren als hangendste Zone des unteren Mitteldevons ist bei der unmittelbaren Ueberlagerung durch den Odershäuser Kalk vollkommen sicher gestellt; für den Ballersbacher Kalk, der bei Bicken und Offenbach vom Günteröder Kalke überlagert wird, bezw. für die *Wenkenbachi*-Fauna fehlt bislang der Nachweis der directen Unterlagerung durch die hangendsten Schichten des Unterdevons.

Die Fauna der Wissenbacher Schiefer des hier behandelten Gebietes weist, wie das nach ihrer stratigraphischen Stellung nicht anders zu erwarten ist, sehr enge Beziehungen zu derjenigen des Günteröder Kalkes bezw. der jüngeren Zone der Schiefer des Ruppachthales auf. Die, wie oben bereits erwähnt, schon 1883 von E. KAYSER aus ihnen angeführten bezeichnenden Goniatiten, *Aphyllites verna-rhenanus* und *A. occultus* sind nicht die einzigen Vertreter der jüngeren Fauna, es gesellen sich zu ihnen (vergl. die nachstehende Tabelle) noch *Anarcestes vittatus* KAYS., *Tornoceras circumflexiferum* SANDB. und *T. angulato-striatum* KOCH als Arten, von

[1]) Zwischen den Brachiopodenschichten bei Leun und den weiter oberhalb folgenden Günteröder Kalken fand A. DENCKMANN Knollenkalke mit zahlreichen Exemplaren von Goniatiten aus dem Formenkreise des *Anarcestes lateseptatus*.

denen wir mit einiger Sicherheit annehmen können, dass sie auf die jüngeren Schichten beschränkt sind. Diesen steht nun allerdings eine Anzahl von Arten gegenüber, von denen wenigstens nach den von KAYSER und HOLZAPFEL mitgetheilten Listen anzunehmen wäre, dass sie Vertreter der Fauna des Ballersbacher Kalkes seien. Nach den obigen Ausführungen scheiden die wichtigsten dieser Formen, die Cephalopoden, indessen als horizontbestimmend aus, und es bleibt eigentlich nur das Auftreten von Homalonoten, welches vielleicht als ein Hinweis auf das Vorhandensein von Schichten gedeutet werden könnte, die älter sind als der Günteröder Kalk und die obere Zone der Schiefer des Ruppachthales. Indessen lege ich auf dies Vorkommen kein besonderes Gewicht. Die nur einem glücklichen Zufalle zu verdankende Entdeckung der Reste, die an einer einzigen Stelle in einem ganz dünnen sandigen Bänkchen gefunden wurden, lässt es nicht ausgeschlossen erscheinen, dass ähnliche Funde auch im rheinischen Devon noch in jüngeren Schichten gemacht werden, als die sind, in denen nach unserer jetzigen Kenntniss die Gattung zuletzt auftritt.

Die Tabelle, in der nur die für einen Vergleich in Betracht kommenden Arten Aufnahme gefunden haben, gewährt einen Ueberblick über die faunistischen Beziehungen der Schiefer unseres Gebietes. Die Angaben in Spalte 1, 2 und 3 beruhen auf den von SANDBERGER, KAYSER, HOLZAPFEL und BURHENNE mitgetheilten Listen, sowie z. Th. eigenen Untersuchungen; letztere liegen auch den Angaben der Spalte 4 zu Grunde. Die auffällig geringe Zahl der Arten, die sich nach der Tabelle in der tieferen Zone der Wissenbacher Schiefer des rheinischen Gebirges wiederfinden, beruht auf dem rein äusserlichen Grunde unserer noch zu mangelhaften Kenntnisse von der Fauna dieser Schichten, was ja übrigens schon aus dem Vergleiche mit den Arten des Ballersbacher und Greifensteiner Kalkes in Spalte 2 hervorgeht.

Namen der Arten	Wissenbacher Schiefer Untere	Wissenbacher Schiefer Obere	Ballersbacher bezw. Greifensteiner Kalk	Günteröder Kalk	Tentaculitenschiefer Nassaus und des hessischen Hinterlandes	Wissenbacher Schiefer des oberharzer Grünsteinzuges
Homalonotus cf. *obtusus* Sandb. .	+					+
Phacops breviceps Barr.			+	+		+
» *fecundus* Barr.	+	+	+	+		+
Bronteus speciosus Corda . . .			+	+		+
Acidaspis horrida R. (= *pigra* Barr.)			+	+		
Cyphaspis spinulosa R.					+	+
Anarcestes lateseptatus Beyr. . .	+	?	+		+	+
vittatus Kays. . . .		+		+		
n. sp.		+		+		
Aphyllites verna-rhenanus Maur. .		+		+		var.
» *occultus* Barr. . . .		+		+		+
» cf. *Dannenbergi* Beyr. .		+		+		
Pinacites Jugleri R.		+	+	+	+	+
Tornoceras circumflexiferum Sandb.		+				+
» *angulato-striatum* Koch		+				
Mimoceras gracile v. M.	?		+		+	+
Bactrites gracilis Blumenb. . . .		+		+		+
Orthoceras rapiforme Sandb. . .		+				+
» *crassum* R.	+		+			
» *vertebratum* Sandb. . .			+			+
Tentaculites sulcatus R.					+	+
» *acuarius* Richt. . .			+		+	+
Styliolina laevigata R.					+	+
Pleurotomaria subcarinata R. . .		+			+	+
Posidonia? artecostata Maur. . .						+
Ctenodonta Krotonis R.		+	+			+
Buchiola digitata R.			+	+		+
» *sexcostata* R.			+			+
Glassia? sp. n.	+				+	+
Retzia novemplicata Sandb. . . .		+	+	+		
Anoplotheca lepida Gf.						+
Spirifer sella R. (= *linguifer* Sandb.)		+	+	+		+
Strophomena minor R.					+	+
Davidsonia sp.	+					+

Von den faunistisch und stratigraphisch den Schiefern unseres Gebietes vergleichbaren Schichten anderer Gegenden des Harzes kommen zunächst die nach ihrer Lagerung sicher dem unteren Mitteldevon angehörenden Wissenbacher Schiefer am oberharzer Grünsteinzuge in Betracht, für die die Altersgleichheit mit den nassauischen von E. BEYRICH schon 1881 wieder anerkannt worden war. FRECH hat 1889 (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 41, S. 246) es als wahrscheinlich hingestellt, dass am Grünsteinzuge die tiefere Fauna vorhanden sei; neuerdings spricht er sich (vgl. Lethaea palaeozoica II. 1, S. 171) indessen wesentlich zurückhaltender darüber aus, und wie ich glaube, mit vollem Rechte.

Während in Folge der Ueberschiebung des genannten Grünsteinzuges auf Culm das Liegende der an seiner aufgeschobenen Nordwestseite auftretenden Wissenbacher Schiefer nicht bekannt ist, werden sie von den mit Diabasmandelsteinen und Schalsteinen, untergeordnet auch Diabasporphyriten vergesellschafteten Schichten des Stringocephalenniveaus überlagert, und schon aus diesem Umstande ist zu schliessen, dass in ihnen auch die jüngere Fauna der nassauischen Schiefer bezw. die Fauna des Günteröder Kalkes vertreten sein muss. Die Fauna der Schiefer des Grünsteinzuges setzt sich nach der vorläufigen Untersuchung des in Berlin und Clausthal vorhandenen Materials wie folgt zusammen[1]):

Coccosteus hercynicus v. M.
* *Phacops breviceps* BARR.
* » *fecundus* BARR.
* *Trimerocephalus micromma* R.
Cryphaeus sp. n.
* *Arethusina longecornuta* R.[2])
Proetus orbicularis R.
» *Barrandei* R.
* *Cyphaspis spinulosa* R.
Acidaspis sp.
* *Homalonotus obtusus* SANDB.
* *Bronteus speciosus* CORDA.
» *minor* R.
» sp. n.
* *Entomis fragilis* R.
* *Mimoceras gracile* v. M.
* *Anarcestes lateseptatus* BEYR.
* *Aphyllites verna-rhenanus* MAUR. var.
* » *occultus* BARR.

[1]) Die angesternten Arten kommen auch in der Tentaculiten- und Cephalopodenfacies des rheinischen unteren Mitteldevons vor.

[2]) Die Art besitzt die langen, ihr von ROEMER zugeschriebenen Wangenstacheln nicht!

Aphyllites Dannenbergi Beyr.?
* *Tornoceras circumflexiferum* Sandb. (= *micromphalum* A. R.)
* *Pinacites Jugleri* R.
* *Bactrites gracilis* Blumenb.
* *Orthoceras vertebratum* Sandb.
» *multiseptatum* R.
» *cylindricum* R.
* » *planicanaliculatum* Sandb.
* » *bicingulatum* Sandb.
» aff. *obliquiseptatum* Sandb.
* » *rapiforme* Sandb.
* *Jovellania triangularis* A. V.
Cyrtoceras undulatum R.
» ? *ventrali - sinuatum* R.
* *Hercoceras subtuberculatum* Sandb.
Trochoceras? sp.
Chonocotyle digitalis R.
* *Hyolithes striatus* Ludw.
» sp.
* *Tentaculites sulcatus* R.
* » *acuarius* Richt.
» sp.
* *Styliolina laevigata* R.
* *Euomphalus retrorsus* R.
* *Pleurotomaria subcarinata* A. R.
» *minima* R.
» sp. sp.
Murchisonia sp.
Turbo tricinctus R.
Loxonema multiplicatum R.
» cf. *moniliforme* R.
Loxonema sp. sp.
Aviculopecten semistriatus R.
Avicula sublamellosa R.
* *Posidonia opercularis* R.
* » ? *artecostata* Maur.
Nucula parva R.
* » *cornuta* Sandb.
» sp.
* *Ctenodonta Krotonis* R.
» sp. sp.
Paracyclas sp.
Goniophora angulata R.
* *Cardiomorpha antiqua* Gf.
* » *Humboldti* Hoen.
Chaenocardiola sp.
* *Buchiola sexcostata* R.
* » *digitata* R.
Puella semistriata R.
» *Dunkeri* R.
» cf. *bellistriata* Kays.
» sp. sp.
Regina inaequalicostulata R.
» cf. *vola* Beush.
Dualina sp.
Conocardium sp.
* *Glassia?* sp. n.
* *Anoplotheca lepida* Gf.
Meristella sp. sp.
* *Spirifer sella* R. (= *linguifer* Sandb.)
* *Liorhynchus glaber* Waldschm.
Rhynchonella cf. *daleidensis* F. R.
* *Orthis* sp. cf. *Gervillei* Defr.
* *Strophomena minor* R.
» sp.

* *Davidsonia* sp.
Chonetes sp. sp.
Discina striato-sulcata R.
Crania sp.
Asteridenreste.
Einzelkorallen.
Pleurodictyum sp. aff. *Petrii* MAUR.
» sp. aff. *selcanum* GIEB.
Favosites sp.
Cladochonus sp.

Eine Durchmusterung dieser Liste, die übrigens auf Vollständigkeit noch keinen Anspruch erhebt, zeigt, dass unter den auch in der Tentaculiten- und Cephalopodenfacies des rheinischen unteren Mitteldevons vorkommenden Formen sich einerseits solche der höheren Stufe, wie z. B. *Aphyllites occultus*, befinden, während andererseits auch solche Arten vorhanden sind, die im rheinischen Gebirge auf die tiefere Zone beschränkt sein sollen, wie *Homalonotus obtusus*, *Mimoceras gracile*, *Jovellania triangularis*, *Hercoceras subtuberculatum*. Von diesen scheidet indess *Mimoceras gracile* aus den früher dargelegten Gründen aus; auch dem *Homalonotus obtusus*, der hier gleichfalls aut eine oder zwei dünne Schieferbänke (an der Hutthaler Widerwaage) beschränkt zu sein scheint und nicht am Liegenden der aufgeschlossenen Schichtenfolge, sondern mitten in den goniatitenreichen Schichten auftritt, kann ich, wie schon oben S. 117 bemerkt wurde, eine entscheidende Bedeutung nicht beimessen; und es blieben somit nur *Jovellania triangularis* und *Hercoceras subtuberculatum* übrig. Beide sind indess grosse Seltenheiten, die mir nur in je einem Exemplar bekannt sind, und auf diese beiden Arten hin, von denen die zweite nach einem in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt befindlichen Exemplar auch noch im Günteröder Kalke aufzutreten scheint, eine Vertretung auch der tieferen Stufe anzunehmen, scheint mir doch sehr gewagt. Bei meinen in den Jahren 1891 und 1892 ausgeführten systematischen Aufsammlungen in den Hauptprofilen der Schiefer des Grünsteinzuges, an der Hutthaler Widerwaage, am Ziegenberger Teiche und an der Tauben Frau bei Buntenbock habe ich, trotzdem mein Augenmerk gerade auf diesen Punkt gerichtet war, Unterschiede in der Fauna der liegenden und hangenden Bänke, die auf eine

Vertretung beider Stufen deuten könnten, nicht zu entdecken vermocht; besonders finden sich die leider fast stets plattgequetschten, sehr engnabeligen, hochmündigen Aphylliten mit abgeplatteter Externseite, die nach einem mit Loben erhaltenen Exemplar zweifellos mit *A. occultus* Barr. (= *platypleura* Frech) identisch sind, schon in den unteren Schichten. Ich sehe daher auch in den Schiefern des Grünsteinzuges nur eine Vertretung der oberen Stufe des unteren Mitteldevons und halte sie demnach für gleichalterig mit den Wissenbacher Schiefern des hier behandelten Devongebietes.

Im Unterharze sind Tentaculiten und Cephalopoden führende Schiefer, die nach ihrer Lagerung im Hangenden des jung-unterdevonischen Hauptquarzits bezw. im Liegenden der Stringocephalen-Schichten sich als unteres Mitteldevon zu erkennen geben, weit verbreitet. Das Verdienst, diesen Nachweis geführt und damit die alte Roemer'sche Auffassung dieser Schichten als Wissenbacher Schiefer wieder zu Ehren gebracht zu haben, gebührt Herrn M. Koch, der zuerst im Klosterholze bei Ilsenburg die Auflagerung dieser Schiefer auf den Hauptquarzit feststellte und sie später auch an zahlreichen Punkten der Gegend zwischen Wernigerode, Elbingerode und Blankenburg nachwies. Neuerdings sind sie durch die Untersuchungen Herrn Koch's und des Verfassers auch in der Gegend von Elend, Tanne, Braunlage und Wieda, sowie am Acker-Bruchberge nachgewiesen worden und nehmen jedenfalls am Aufbau des gesammten Unterharzes in weitgehendem Maasse theil. Ihre Fauna, deren Uebereinstimmung mit derjenigen der Wissenbacher Schiefer des Grünsteinzuges E. Kayser 1889 bei der Untersuchung der vom Herzoglichen Wege bei Blankenburg stammenden, aber irrig als den Zorger Schiefern angehörig angesehenen Fauna bereits erkannt hatte[1]), ist im Allgemeinen spärlich, nur an verhältnissmässig wenigen Punkten artenreicher und enthält bislang nur Arten der Wissenbacher Schiefer des Oberharzes bezw. des rheinischen Schiefer-

[1]) Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer. Abh. der Geol. Landesanstalt, N. F. Heft 1, S. 113 ff.

gebirges. Am ärmlichsten ist ihre Goniatitenfauna, die sich vorläufig nur aus *Mimoceras gracile* und *Anarcestes lateseptatus* zusammensetzt. Schlüsse auf die Zugehörigkeit der einzelnen Fundpunkte zur älteren oder jüngeren Stufe des unteren Mitteldevons lassen sich aus der ärmlichen Fauna vorläufig nicht ziehen; die Schiefer des Klosterholzes gehören nach ihrer Lagerung indessen zweifellos der ersteren an.

Die Cephalopodenkalke des Unterharzes, von denen manche (Hasselfelde, Wieda, Zorge) seit langer Zeit bekannt sind, erscheinen z. Th. als linsenartige Massen in Schiefer eingelagert, z. Th. treten sie als Glieder einer geschlossenen Kalkfolge auf, die mit zweifellos unterdevonischen Kalken beginnt, und an deren Aufbau sich örtlich auch noch oberdevonische Horizonte betheiligen (z. B. Meiseberg im Selkethale). Manche von ihnen gehören nach ihrer bislang bekannten Fauna zweifellos dem unteren Mitteldevon an, wie z. B. der Kalk von Hasselfelde, der vom Schwengskopfe bei Wernigerode und die Kalklinsen des Laddekenberges oberhalb Wieda; für andere Vorkommen ist es indessen sehr wahrscheinlich, dass sie noch zum Unterdevon gehören. Sie sind bislang in Bezug auf ihre Lagerungsverhältnisse, z. Th. auch in Bezug auf ihre Fauna noch nicht so genau untersucht, dass eine vergleichende Besprechung an dieser Stelle von Nutzen sein könnte.

Wenn, wie oben ausgeführt wurde, die Wissenbacher Schiefer des nördlichen Oberharzes nach Lagerung und Fauna die höhere Stufe des unteren Mitteldevons darstellen, also nicht mit der Gesammtheit dessen parallelisirt werden, was man im rheinischen Schiefergebirge als Wissenbacher oder Orthoceras-Schiefer bezeichnet, so wird man einwerfen, mit welchem Rechte dann für sie dieser Name weiter angewandt wird. Das geschieht aus mehreren Gründen. Zunächst wird mir jeder darin beipflichten, dass man nicht einen seit langen Jahren im Gebrauche befindlich gewesenen Namen, zumal wenn er, wie in diesem Falle, von dem Begründer der modernen Harzgeologie gegeben wurde, ohne zwingende Gründe durch einen neuen ersetzen soll. Und das

würde erforderlich gewesen sein, denn die 1873—1887 verwandte Bezeichnung »Goslarer Schiefer« wurde einerseits von HALFAR in der Absicht gegeben, Verwechselungen mit den nach damaliger Meinung viel älteren »echten« Wissenbacher Schiefern vorzubeugen, und ist darum 1887 ganz folgerichtig von ihrem Autor wieder zurückgenommen worden, als der Nachweis erbracht war, dass die Voraussetzung, welche zur Einführung jener Bezeichnung geführt hatte, irrig war. Ausserdem aber trennte HALFAR die hangenden Schichten der Wissenbacher Schiefer überall von seinen »Goslarer Schiefern« und zog sie unter der Bezeichnung »Kramenzelschiefer« zum Oberdevon. Der Name könnte daher nur unter Zugrundelegung eines anderen als des ursprünglichen Sinnes von Neuem wieder aufgenommen werden. Wie unzweckmässig, ja bedenklich aber eine solche Umprägung und Ausdehnung der Begriffe ist, lehrt u. A. die Geschichte des »Hercyn«.

Es kommt aber noch ein weiteres Moment hinzu, welches dafür spricht, den auf dem Harze alteingebürgerten Namen beizubehalten. M. KOCH hat 1899 den Nachweis erbracht, dass bei Elend im Unterharze zwischen den Wissenbacher Schiefern und dem oberen Unterdevon, dem Hauptquarzit, typische Calceola-Schiefer lagern, während andernorts, z. B. im Klosterholze bei Ilsenburg, am Acker-Bruchberge, das obere Unterdevon unmittelbar von den Wissenbacher Schiefern überlagert wird, und zwar nicht etwa transgredirend, sondern in ganz normaler Aufeinanderfolge, am Acker-Bruchberge z. B. durch Kieselgallenschiefer innig mit der Unterlage verknüpft. Dieser Nachweis, dass schon in einem räumlich so eng begrenzten Gebiete örtlich eine Vertretung der tiefsten Schichten der Tentaculiten- und Cephalopodenfacies durch die Brachiopodenfacies vorkommen kann, giebt um so mehr zu denken, als auch im rheinischen Gebirge wenigstens ein ganz ähnlicher Fall bereits in den wenig zutreffend als Tentaculitenschiefer bezeichneten Brachiopodenschichten von Leun, Oberbiel u. s. w. bekannt ist, die gleichfalls dem tiefsten Mitteldevon angehören, und über denen erst die reine Tentaculiten- und Cephalopodenfacies einsetzt. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass uns die Zukunft im rheinischen Gebirge noch mehrere derartigen

Beobachtungen bringen wird, zumal sich bei genauerem Hinsehen ergiebt, dass wir über die Art und Weise der Verknüpfung der Brachiopodenfacies des Unterdevons mit der Cephalopodenfacies der darüber folgenden Wissenbacher bezw. Orthoceras-Schiefer selbst in den am meisten durchforschten Gebieten noch nicht vollständig unterrichtet sind. Im Ruppachthale z. B. ist über die Fauna der Schichten zwischen den Schiefern der Grube Schöne Aussicht mit ihrer jung-unterdevonischen Fauna und denjenigen der Grube Königsberg mit der »älteren Wissenbacher Fauna« bislang nichts bekannt geworden; ebenso lückenhaft oder noch mangelhafter sind in dieser Beziehung unsere Kenntnisse vorläufig bei den übrigen bekannten Zügen der Wissenbacher Schiefer, vor Allem bezüglich derjenigen von Wissenbach selbst. Ehe diese Unklarheit nicht behoben und der Nachweis erbracht ist, dass die Wissenbacher Schiefer des rheinischen Gebirges überall unmittelbar und gleichmässig von den obersten Unterdevon-Schichten unterlagert werden, und ehe nicht die Controverse über ihre obere Grenze eine befriedigende Erledigung gefunden hat, kommt der Bezeichnung nicht eine bestimmte stratigraphische Bedeutung zu, sondern, wie ehedem, nur die einer besonderen Facies, für deren Vertreter im Harze ROEMER den Namen unter Billigung der Brüder SANDBERGER mit Recht anwenden konnte. Im Uebrigen haben wir für die Tentaculiten- und Cephalopodenfacies des rheinischen unteren Mitteldevons jetzt so viele verschiedene Benennungen, dass deren baldiger Ersatz durch unzweideutige und scharf definirbare paläontologische Zonenbezeichnungen dringend erwünscht ist, wie es FRECH ja (vgl. Lethaea palaeozoica II. 1, S. 166 ff.), allerdings noch nicht völlig befriedigend, versucht hat. Es geht auf die Dauer doch nicht wohl an, ein und dieselbe Schichtenreihe bald als Tentaculitenschiefer, bald als Wissenbacher oder Orthoceras-Schiefer, und bei reichlicher vorhandenen Kalkeinlagerungen als Ballersbacher Kalk bezw. Ense- oder Günteröder Kalk zu bezeichnen. So lange aber diese Namen, die den gegenwärtigen unfertigen Stand der einschlägigen Untersuchungen am besten kennzeichnen, noch nicht verschwunden sind, kann auch im Harze der Name »Wissenbacher

Schiefer« weiter bestehen bleiben. Etwaigen Missdeutungen wäre durch den Zusatz »Zone des *Aphyllites occultus*« leicht vorzubeugen.

Vorläufige Uebersicht über die Fauna der Wissenbacher Schiefer.

Fischreste.
Homalonotus cf. *obtusus* Sandb.
Phacops fecundus Barr.
» *breviceps* Barr.
Acidaspis horrida A. R. (= *pigra* Barr.)
Cyphaspis spinulosa A. R.
» cf. *hydrocephala* A. R.
Proetus cf. *Barrandei* A. R.
Arethusina cf. *longecornuta* A. R.
Bronteus speciosus Corda.
Entomis fragilis A. R.
» sp.
Anarcestes lateseptatus Beyr.
» *vittatus* Kays.
» n. sp.
» sp.
Aphyllites verna-rhenanus Maur.
» *occultus* Barr.
» cf. *Dannenbergi* Beyr.
Tornoceras circumflexiferum Sandb.
» *angulato-striatum* Koch.
Mimoceras gracile v. M.
Pinacites Jugleri A. R.
Bactrites gracilis Blumenb.
» *Schlotheimi* Quenst.
Orthoceras multiseptatum A. R.
» *acus* A. R.
» *gracile* A. R.
» *crassum* A. R.
Orthoceras commutatum Gieb.
» *rapiforme* Sandb.
» *vertebratum* Sandb.
» *planiseptatum* Sandb.
» sp.
Kophinoceras sp.
Tentaculites sulcatus A. R.
» *acuarius* Richt.
» *conicus* A. R.
Styliolina laevigata A. R.
Hyolithes sp.
Euomphalus sp.
Pleurotomaria subcarinata A. R.
» *minima* A. R.
Bellerophon compressus Sandb.
Loxonema multiplicatum A. R.
» sp.
Turbo sp.
Posidonia ? artecostata Maur.
Ctenodonta Krotonis A. R.
Nucula parva A. R.
Cardiomorpha Humboldti Hoen.
Puella cf. *bellistriata* Kays.
» sp.
Cardiola aff. *Beushauseni* Hpfl.
» *? seminula* A. R.
Buchiola digitata A. R.
» *sexcostata* A. R.
» *ruppachensis* Beush.
Glassia? n. sp.
Anoplotheca lepida Gf.

Meristella sp.
Retzia novemplicata Sandb.
» *ferita* v. B.
Spirifer sella A. R. (= *linguifer* Sandb.).
Liorhynchus glaber Waldschm.
» sp.
Orthis sp.
Strophomena minor A. R.
Davidsonia sp.
Chonetes obtusangula A. R.
» *pectinata* A. R.
Productella ? sp.
Discina striato-sulcata A. R.
Fenestella sp. sp.
Thallocrinus hercynicus Jaek. in litt.
Triacrinus polyodonta A. R.
Asteridenreste.
Einzelkorallen.
Pleurodictyum aff. *Petrii* Maur.
» aff. *selcanum* Gieb.
Favosites sp. sp.
Cladochonus sp.

3. Der Stringocephalenkalk.

Mit dem Stringocephalenkalke beginnt die Schichtenfolge von Ammonitidenkalken, die früher als »Kramenzelkalk« bezeichnet und von HALFAR insgesammt dem unteren Oberdevon zugerechnet wurde. Die Erkenntniss, dass in diesem Schichtencomplexe neben dem Adorfer Kalke und dem Clymenienkalke auch der Stringocephalenkalk enthalten ist, war den Untersuchungen der letzten Jahre vorbehalten. HALFAR hatte sich vergeblich um den Nachweis des letzteren bemüht (er glaubte, gewisse Schichten der Wissenbacher Schiefer als »Stringocephalenkalk-Ersatz« ansprechen zu können), doch erst DENCKMANN's exacte Untersuchungen der devonischen Ammonitidenkalke in der Gegend von Wildungen schufen die Basis für ein genaues Studium der Ammonitidenkalke des Oberharzes, obwohl ausser *Goniatites intumescens* auch einzelne bezeichnende, aber in ihrer Bedeutung nicht erkannte Versteinerungen des Stringocephalenkalkes und des Clymenienkalkes im »Kramenzelkalke« bereits früher aufgefunden waren.

Die Schichtenfolge des »Kramenzelkalkes« theilt mit allen reinen Ammonitidenkalken die bei der Natur des Sediments ohne Weiteres verständliche Eigenthümlichkeit, dass die einzelnen Horizonte eine sehr geringe Mächtigkeit besitzen, und dass minimale Schichtenmächtigkeiten derselben grossen Mächtigkeiten detritogener Sedimente entsprechen können. Die Verkennung dieser Thatsache und das Unterlassen einer genauen Durchforschung solcher Kalkprofile in Bezug auf ihre organischen Einschlüsse war die Ursache, dass bis auf die neueste Zeit unsere Kenntniss der Ammonitidenkalke des Devons so mangelhaft gewesen ist und z. Th. noch ist. Ich erinnere beispielsweise daran, dass nicht nur in GÜMBEL's

»Fichtelgebirge«, sondern sogar noch in der 1897 erschienenen Abhandlung von LEYH (Beiträge zur Kenntniss des Palaeozoicums der Umgegend von Hof a. Saale, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 49, S. 504 ff.) a. a. O. S. 510 sich die eigenartige Angabe findet, im Fichtelgebirge sei eine paläontologische Scheidung der Stufe des *Goniatites intumescens* und der Clymenienstufe nicht möglich, da jener Leitgoniatit im rothen Kalke von Gattendorf mit Clymenien zusammen gefunden sei. Ferner sei an den Umstand erinnert, dass M. KOCH, A. DENCKMANN und ich 1896 im Selkethale im Unterharze in einer einzelnen »Kalkeinlagerung in den Unteren Wieder Schiefern« Clymenienkalk, Adorfer Kalk, mittel- und unterdevonische Ammonitidenkalke nachweisen konnten.

Die meisten Angaben von dem »Zusammenvorkommen« von Formen sonst getrennter Horizonte dürften auf die Nichtbeachtung bezw. Unkenntniss derartiger Verhältnisse, für die geradezu klassische Localitäten der »Blaue Bruch« bei Wildungen und der altbekannte grosse Bruch bei Bicken mit ihren überschobenen Schichtenfolgen sind, zurückzuführen sein, zumal wenn die Petrefacten bei flüchtigem Besuche aufgekauft wurden. Angesichts solcher noch heute vorkommender Fälle kann es nicht befremden, dass die petrographisch sich wenig von einander unterscheidenden »Kramenzelkalke« des Oberharzes den früheren Beobachtern als untheilbares Ganzes erschienen sind.

Der Stringocephalenkalk ist, wie oben S. 102 schon erwähnt wurde, petrographisch von den unterlagernden Wissenbacher Schiefern nicht scharf geschieden, sondern mit ihnen in der Weise verknüpft, dass die frisch dunkelfarbigen, unreinen, dickschiefrigen, grünlichgrau verwitternden Schiefer ihrer hangendsten Schichten auch noch in den tiefsten Bänken des Stringocephalenkalkes auftreten und die Kalke als lang linsenförmige, plattenförmige oder bankartige Einlagerungen enthalten; weiter aufwärts verschwinden sie und machen geschlossenen Kalkbänken Platz. Die Kalke sind von verschiedenartiger Beschaffenheit. Die eben erwähnten Einlagerungen der tiefsten Bänke sind etwas bituminös, von blauschwarzer Farbe, sehr hart und zäh, und erscheinen durch die massenhaft in ihnen angehäuften winzigen Styliolinen und Tenta-

culiten dem unbewaffneten Auge fein krystallinisch. Durch diese Beschaffenheit sind sie sowohl von den dunklen Kalken der Wissenbacher Schiefer wie auch vom oberdevonischen Kellwasserkalke leicht zu unterscheiden. Sie verwittern sehr wenig zu einem tief dunkelbraunen Mulm. Ueber diesen tiefsten Bänken folgen entweder zunächst plattige, dann vorwiegend dickbankige, graublau bis lichtbläulichgrau gefärbte Kalke von stets makroskopisch feinkörniger, zuweilen sogar grobkrystallinischer und immer etwas flaseriger Beschaffenheit, die die Hauptmasse des Stringocephalenkalkes zusammensetzen, oder es treten in ihrem unmittelbaren Hangenden erst etwas dunkler blaugrau gefärbte Flaser- und Knotenkalke auf, die zuweilen, ähnlich wie manche Kalke der hangendsten Wissenbacher Schiefer, Knauern oder auch wohl dünne Bänkchen helleren und dunkleren Kalkes enthalten und örtlich in einzelnen Lagen zu Kalkknotenschiefern werden können. An diese schliessen sich dann nach oben gleichfalls die dickbankigen hellfarbigen Kalke an. Die Knotenkalke sind besonders im nordwestlichen Gebiete verbreitet (Mittlerer Grumbacher Teich und Umgebung, Forstort »An der Grane« u. s. w.), fehlen aber auch im Südosten nicht ganz. Am Fusse des Sparenberges N. Lautenthal (Bl. Seesen) treten die hellfarbigen Kalke ausnahmsweise in Wechsellagerung mit dünnblättrig zerfallenden Schiefern auf; westlich von Lautenthal, im Rosenthale am Westfusse des Steilen Berges, ist dagegen wieder die normale geschlossene Kalkfolge zu beobachten. — Als ganz geringmächtige, wenige Centimeter starke Lagen finden sich auch in den hangenden hellfarbigen Kalkbänken dunkelfarbige, blaugraue bis fast schwarze Kalke, die indess nicht überall vorhanden sind.

In den flaserigen Kalken der tieferen Bänke sind winzige weisse Glimmerschüppchen nicht selten; von sonstigen Einschlüssen sind Schwefelkiesaggregate zu nennen, die sich besonders in den liegenden schwarzen Kalken häufig finden.

Die Umwandlungen der Kalke des Stringocephalenkalkes im Contacthofe des Okerthalgranits bestehen in einer Umkrystallisirung zu feinkörnigem bis grobkrystallinem, selbst späthigem marmorartigem, sehr hellfarbigem, aber meist unregelmässig

dunkel gebändertem oder geflecktem Kalkstein. Dieselben Veränderungen weisen, wie hier gleich bemerkt sein möge, auch die petrographisch ja wenig abweichenden Gesteine des Adorfer und des Clymenienkalkes auf. Eine Unterscheidung der drei Horizonte ist deshalb zwar an Handstücken unmöglich, aber im Aufschlusse doch durchführbar, weil die charakteristische Structur und die Absonderungsformen ihrer Gesteine auch im veränderten Zustande gewahrt geblieben sind. Die schwarzen Kalke an der Basis des Stringocephalenkalkes sind im Aussehen fast unverändert, ihre Schieferlagen sind in dunkle Thonschieferhornfelse von der Beschaffenheit derjenigen der Wissenbacher Schiefer umgewandelt. Die veränderten Kalke enthalten fast immer Körnchen oder kleine Krystalle von rothbraunem Vesuvian, hellgraugrünem Augit und von rothem und grünem Granat (M. Koch, Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1888, S. XLIII ff.), die jedoch nur selten etwas grössere Dimensionen erreichen (z. B. Südfuss der Rabenklippe oberhalb Rohmkerhalle).

Die Mächtigkeit des Stringocephalenkalkes geht selbst in den vollständigsten Profilen nicht über 8 m hinaus; diejenige der liegenden Zone dunkler Knollen- und Plattenkalke beträgt bis 1,5 m.

An organischen Resten ist der Stringocephalenkalk nicht so arm, wie die unten mitgetheilten Versteinerungslisten schliessen lassen könnten. Die scheinbare Armuth seiner Fauna ist vielmehr lediglich die Folge des Umstandes, dass, abgesehen von dem Gebiete der Contactmetamorphose, in dem die organischen Reste zum grössten Theile zerstört sind, die fast ausnahmslos künstlichen Aufschlüsse einstweilen noch zu frisches Gestein blosslegen, das entweder zu zäh (die dunklen liegenden Kalke) oder zu splittrig und spröde ist (die hellfarbigen hangenden Bänke), als dass eine unversehrte Gewinnung der in ihm, wie die Querschnitte auf der ein wenig angewitterten Oberfläche genugsam verrathen, oft zahlreich enthaltenen Reste möglich wäre. Aufschlüsse, die wie im Adorfer und Clymenienkalke, deren frische Gesteine ebenso unhöfflich sind, hinreichend verwittertes Gestein liefern, sodass die Versteinerungen sich leicht herausschlagen lassen, sind mir im Stringocephalenkalke nicht bekannt; die wenigen Arten sind mühsam an den verschiedensten Fundpunkten zusammengebracht worden und

geben kein auch nur annähernd vollständiges Bild der Fauna des Horizontes. Aus der liegenden Zone der dunklen Knollen- und Plattenkalke habe ich im Ganzen folgende bestimmbare Formen gesammelt:

Phacops breviceps BARR.
Proetus sp.
Anarcestes Karpinskyi HPFL.
Aphyllites evexus v. B.
» *evexus* var. *crassa* HPFL.
Bactrites sp.
Tentaculites sp. cf. *sulcatus* A. R.
Styliolina acicularis A. R.
Posidonia hians WALDSCHM.

Die hangenden hellfarbigen Kalke haben mir geliefert:

Phacops breviceps BARR.
» sp.
Anarcestes Karpinskyi HPFL.
Aphyllites evexus v. B.
Tornoceras sp. (*simplex* v. B. ?).
Prolecanites clavilobus SANDB.
Orthoceraten.
Kophinoceras sp.
Tentaculites sp. sp.
Styliolina sp. sp.
Cardiola sp.
»*Terebratula*« *pumilio* A. R.
Rhynchonella sp.
Glattschalige Brachiopoden.
Chonetes sp.
Einzelkorallen.

Stringocephalus Burtini habe ich bislang vergeblich gesucht, obwohl an seinem Vorkommen nicht zu zweifeln ist; ausserhalb des hier speciell behandelten Gebietes ist er am Ausgange des Dölbethales unterhalb Lautenthal von Herrn Lehrer OLZHAUSEN

in Clausthal gefunden worden; das mir vorliegende Exemplar lässt trotz schlechter Erhaltung an der Identität keinen Zweifel.

Sehr charakteristisch für den Stringocephalenkalk ist sein Reichthum an Pteropoden; wo seine Gesteine angewittert sind, wimmeln sie meist geradezu von Styliolinen, während Tentaculiten zwar nicht selten sind, aber doch weit weniger massenhaft vorkommen. Dieser Reichthum an Pteropoden ist ein sicheres Unterscheidungsmittel gegenüber den oft recht ähnlichen, wenn auch stets dichteren Kalken der Clymenienstufe.

Die meist nur linsengrosse »*Terebratula*« *pumilio* ist in den Eingangs erwähnten dünnen dunklen Kalklagen im oberen Theile der hellfarbigen hangenden Kalke massenhaft, oft geradezu gesteinsbildend angehäuft. Diese Lagen, die aber, wie oben bemerkt, nicht immer durch dunkle Farbe ausgezeichnet sind, vielmehr in der Färbung von den sie einschliessenden Bänken zuweilen nicht abweichen, z. B. im Langethale am Ahrendsberge, am Hühnerthalskopfe bei Hahnenklee, sind wohl immer in der Mehrzahl, zu zweien oder dreien vorhanden; ihr Nachweis ist wegen ihrer äusserst geringen Mächtigkeit beim Mangel der dunklen Färbung naturgemäss schwierig. Sie sind neben den *Posidonia hians* führenden dunklen Knollen- und Plattenkalken an der Basis die Leitschichten des Stringocephalenkalkes.

Ein mir auffälliger Weise aus den Aufschlüssen über Tage nirgends bekannt gewordenes Vorkommen ist auf dem im Niveau der Rasendammer Strecke vom Johann Friedricher Schachte bei Bockswiese nach dem Neue grüne Lindener Gange getriebenen Querschlage aufgeschlossen. An der oberen Grenze des Stringocephalenkalkes treten hier von schwarzen, milden kohligen Schiefern begleitete Bänkchen eines tiefschwarzen Kalkes auf, der durch massenhafte Styliolinen körnig-krystallinisch erscheint. Die Untersuchung des von dem ehemaligen Bergbaubeflissenen Herrn Maier 1897 gesammelten Materials ergab, dass es sich nicht um die dunklen Kalklagen mit »*Terebratula*« *pumilio* handelt, wogegen schon die etwas grössere Mächtigkeit spricht. »*Terebratula*« *pumilio* scheint sogar ganz zu fehlen, dagegen ist neben *Liorhynchus* sp. häufig *Productella subaculeata* Murch. Ein Uebersehen dieser

auffälligen Schicht in den die obere Grenze des Stringocephalenkalkes blosslegenden Profilen über Tage ist ausgeschlossen; ihre Nichtbeobachtung dürfte darauf zurückzuführen sein, dass sie in gleicher Weise wie die Platten mit *T. pumilio* nicht überall durch die dunkle Farbe ausgezeichnet ist.

Bei der geringen Mächtigkeit und der mit den im Eingange erwähnten geringen Abänderungen überall gleich bleibenden Schichtenfolge sehe ich von einer Besprechung einzelner Aufschlüsse an dieser Stelle ab; die wichtigsten derselben werden im dritten Theile im Zusammenhange mit den über und unter ihnen folgenden Schichten geschildert werden. Hier sei nur bemerkt, dass die besten Aufschlüsse im SO. am Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle, an der Rabenklippe, am Schadleben und im Riesenbache sich befinden; im NW. ist vor Allem zu erwähnen die südliche Ausfluth des Mittleren Grumbacher Teiches, ferner der Forstweg am Hühnerthalskopfe und der Obere Klippenweg am Osthange des Granethales nördlich des Erzweges.

Dass der Nachweis des Stringocephalenkalkes in unserem Gebiete erst durch A. DENCKMANN's sorgfältige Untersuchung der Ammonitidenkalke in der Gegend von Wildungen herbeigeführt worden ist, wurde oben bereits hervorgehoben. Bei Wildungen setzt sich der Stringocephalenkalk zusammen aus den liegenden Kalken mit *Posidonia hians* WALDSCHM., deren stratigraphische Stellung von DENCKMANN [1]) festgelegt wurde, und für die HOLZAPFEL [2]) dann den Namen »Odershäuser Kalk« einführte, und den schon von WALDSCHMIDT (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 37, S. 911) nachgewiesenen hangenden Kalken mit *Goniatites (Aphyllites?) discoides* WALDSCHM., dem Stringocephalenkalke WALDSCHMIDT's.

Die Kalke mit *Posidonia hians* (Odershäuser Kalk) [3]), die unmittelbar über dem Ense- (Günteröder) Kalke liegen, sind gering-

[1]) Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1892, S. 12 ff.

[2]) Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst. 1894, S. 488, 498; Abh. d. Geol. L.-A. N. F. 16, S. 341.

[3]) Vgl. DENCKMANN, Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1894, S. 8 ff.

mächtige, tiefschwarze, bituminöse, krystallinische Knollen- oder Plattenkalke, die eine verhältnissmässig sehr reiche Fauna, besonders von Goniatiten und Zweischalern enthalten, von der ausser *Posidonia hians* nur *Phacops breviceps* BARR., *Anarcestes Karpinskyi* HPFL., *A. Denckmanni* HPFL., *Aphyllites evexus* v. B. var. *expansus* VAN., *Tornoceras circumflexiferum* SANDB. und *simplex* v. B., *Maeneceras terebratum* SANDB., Arten von *Cardiola* und *Chaenocardiola* genannt seien. In der Folge haben HOLZAPFEL und KAYSER diese Kalke auch in der Dillmulde bei Bicken, Offenbach und Günterod in gleicher Lagerung nachgewiesen.

Die hangenden Schichten mit *Goniatites discoides* besitzen eine grössere Mächtigkeit, bis 15 ^{m}, und sind hellfarbige, graue, röthliche oder bläuliche theils dickbankige, theils dünnbankige, mehr oder weniger plattige Kalke, die mit Mergelschiefern wechsellagern, in denen Kalkknollen lagenweise auftreten. In den dünnbankigen Kalken treten mehrere dünne Lagen schwarzer, bituminöser Schiefer mit dünnen dunklen, gleichfalls bituminösen Kalklagen auf, die massenhaft die »*Terebratula*« *pumilio* A. R. enthalten (DENCKMANN's »Brachiopodenplatten«). Von der Fauna dieser hangenden Kalke sind zu nennen *Phacops breviceps* BARR., *Anarcestes Karpinskyi* HPFL., *Aphyllites evexus* v. B. var. var. (*inconstans* PHILL.), *Goniatites discoides* WALDSCHM., *Tornoceras simplex* v. B., *Prolecanites clavilobus* SANDB., *Maeneceras terebratum* SANDB., *Stringocephalus Burtini* DEFR., *Atrypa reticularis* L.

Diese Kalke sind in der Dillmulde bislang nicht nachgewiesen worden; dass sie aber vorhanden sind, geht unzweifelhaft aus mehreren typischen Stücken der dunklen Kalkplatten mit »*Terebratula*« *pumilio* hervor, die sich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt befinden und von Herrn E. KAYSER vor längeren Jahren im »Hercynkalke« bei Ballersbach gesammelt wurden. Auch der vielgenannte *Stringocephalus* von Bicken in derselben Sammlung stammt dem Gestein nach sicher nicht, wie HOLZAPFEL und KAYSER annahmen, aus dem schwarzen Odershäuser Kalke, sondern aus einem hellfarbigen Kalke, der sich bei erneuten Nachforschungen an Ort und Stelle wohl als Vertreter des Kalkes mit *G. discoides* herausstellen wird.

Ein Vergleich der eben in kurzen Zügen geschilderten Entwicklung des Stringocephalenkalkes bei Wildungen mit derjenigen des nördlichen Oberharzes ergiebt die zweifellose Identität beider Horizonte. Zwar ist die Fauna in unserem Gebiete aus dem oben angegebenen Grunde zur Zeit noch ärmer an Arten, aber auch die noch fehlenden werden wenigstens zum grossen Theile bei späteren Nachforschungen unter günstigeren Verhältnissen noch nachgewiesen werden [1]). Besonders gilt das von *Maeneceras terebratum* SANDB., welches im Oberharze vom Grünsteinzuge (Polsterberg) und im Unterharze vom Büchenberge bei Elbingerode bereits bekannt ist. Petrographisch ist die Uebereinstimmung der Kalke mit *Posidonia hians* in beiden Gebieten eine vollkommene; dagegen weichen die hellfarbigen hangenden Kalke des Oberharzes durch die nur örtliche Entwicklung der Wechsellagerung von Kalken und Schiefern — so in der Gegend N. Lautenthal —, weiter durch das Fehlen der die dunklen »Brachiopodenplatten« begleitenden bituminösen Schieferlagen und z. Th. auch durch ihre Farbe von denjenigen der Wildunger Gegend ab.

Die »Brachiopodenplatten« mit »*Terebratula*« *pumilio* wurden 1893 bei Gelegenheit der allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Goslar von A. DENCKMANN und mir am Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle zuerst aufgefunden; ihr Nachweis gab den ersten sicheren Anhalt für das Vorhandensein des Stringocephalenkalkes im Devongebiete des nördlichen Oberharzes; die Entdeckung von Exemplaren der *Posidonia hians* in HALFAR's Nachlass (vgl. Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1893, S. 85) von der Ausfluth des Mittleren Grumbacher Teiches, aus vermeintlichem oberdevonischem Kellwasserkalke, führte zu dem Schlusse, dass eine ganz ähnliche Entwicklung wie bei Wildungen vorhanden sein müsse, was sich durch die Specialuntersuchungen der folgenden Jahre, wie aus dem oben Gesagten erhellt, durchaus bestätigt hat.

[1]) Ein ganz zweifelloses Exemplar von *G. discoides* habe ich bislang nicht gefunden, doch könnte ein schlechtes Stück vom Hühnerthalskopfe der Art angehören; die von mir 1893 auf *G. discoides* bezogenen Stücke dürften dagegen, soweit ihre Erhaltung Schlüsse gestattet, doch eher zu einer flachen Varietät des *Aph. inconstans* bezw. *evexus* gehören.

Für die liegenden schwarzen Kalke kann man in unserem Gebiete die Bezeichnung »Kalk mit *Posidonia hians*« bezw. »Odershäuser Kalk« ohne Weiteres verwenden; für die hellfarbigen hangenden Kalke möchte ich dagegen, da der Leitgoniatit noch nicht sicher nachgewiesen ist, die Bezeichnung »Kalk mit *Goniatites discoides*« wenigstens vorläufig nicht anwenden, sondern bezeichne sie lieber nach der gleichfalls sehr charakteristischen »*Terebratula*« *pumilio*, die vereinzelt sich auch ausserhalb der »Brachiopodenplatten« findet. *Aphyllites evexus* ist als Ersatz für den *G. discoides* nicht verwendbar, da der Formenkreis dieser Art bereits im Odershäuser Kalke vorhanden ist; dagegen eignet sich die Art zur paläontologischen Bezeichnung der gesammten Stufe an Stelle des bislang noch fehlenden *Maeneceras terebratum*. Dass ich den kurzen und bezeichnenden alten Namen Stringocephalenkalk trotz der Seltenheit des Leitfossils verwende, welches übrigens auch bei Wildungen nicht häufig ist, dürfte um so weniger Einwendungen begegnen, als über die Aequivalenz mit dem Stringocephalenkalke in der Brachiopodenfacies keinerlei Meinungsverschiedenheiten bestehen und der Name zudem für die faciell gleichartigen Kalke und Eisensteine des nordöstlichen Sauerlandes u. s. w. seit Langem in Anwendung ist.

III. Das Oberdevon.

I. Die Büdesheimer Schiefer.

Während am Südostrande unseres Devongebietes an manchen Stellen über dem Stringocephalenkalke alsbald der Adorfer Kalk folgt, wie im Riesenbachthale und am Schadleben, und auch am Rohmkerhaller Wasserfalle Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk nur durch eine gegen 2 m mächtige Zone von Thonschieferhornfelsen mit reichlichen Kalkknollen und -Bänken getrennt werden, beobachtete ich im Jahre 1895 zuerst auf dem sogenannten »Huppauf« SO. Festenburg in grösserer Mächtigkeit sehr charakteristische Schiefer, die neben massenhaften Styliolinen und selteneren Tentaculiten verkieste Goniatiten, Orthoceraten, Brachiopoden der Gattung *Liorhynchus* u. A. m. enthalten, und zwar von Goniatiten ausser *Tornoceras simplex* v. B. Arten der Gattung *Manticoceras*. Beim Fortschreiten der Untersuchungen stellte sich einerseits die weite Verbreitung dieser Schiefer besonders im NW., in dem Gebiete zwischen Hahnenklee, Goslar und Wolfshagen heraus, andererseits liessen sie sich auch im SO. durch ihre charakteristische Beschaffenheit nun an mehreren Punkten noch nachweisen, wo sie vordem als selbstständiges Schichtenglied wegen ihrer meist sehr geringen Mächtigkeit nicht erkannt worden waren, wie z. B. am Ostabhange des Strausberges zum Gr. Bramke, an der Rabenklippe oberhalb Rohmkerhalle und am oben erwähnten Wasserfalle.

Ihre stratigraphische Stellung zwischen Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk konnte an einer ganzen Reihe von Punkten (ausser den schon genannten z. B. noch Grumbacher Teiche O.

Bockswiese, Hühnerthalskopf NO. Hahnenklee, Forstort »An der Grane« zwischen Hahnenklee und Goslar) sicher nachgewiesen bezw. bestätigt werden.

Dieser Nachweis eines an der Basis des Oberdevons auftretenden, petrographisch und faunistisch wohl charakterisirten Schiefersystems ward besonders bedeutsam für die Entzifferung der vordem höchst unklaren geologischen Verhältnisse des nordwestlichen Gebietes. Bei der charakteristischen Beschaffenheit der Schiefer konnten sie HALFAR zwar nicht entgehen, indessen war er über ihre stratigraphische Stellung im Zweifel geblieben und hatte sie kartographisch nicht ausgeschieden. In seinen Berichten zog er sie zum Theil zu seinem »Tentaculiten-« oder »Intumescens-Kramenzel«, der das untere Oberdevon repräsentiren sollte, ausser dem Adorfer Kalke, den Büdesheimer Schiefern und dem Stringocephalenkalke indessen auch noch die hangenden Schichten der Wissenbacher Schiefer umfasst, zum Theil stellte er sie zu seinem ober-oberdevonischen »Cypridinen-Kramenzel«. A. VON GRODDECK dagegen hat sie in seinem westlich an das hier speciell behandelte Gebiet anstossenden Aufnahmebezirke mit Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk zusammen als im Hangenden der Wissenbacher Schiefer auftretende »Kramenzelschichten« von den Cypridinenschiefern auch kartographisch zu sondern versucht. Die Feststellung ihrer Lagerungsverhältnisse und ihre Abgrenzung war naturgemäss erst möglich, nachdem Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk als selbstständige Horizonte im »Kramenzelkalke« erkannt worden waren. Auf dem ehemals GRODDECK'schen Blatte Seesen sind sie in ziemlich weiter Verbreitung vorhanden (vergl. F. KLOCKMANN im Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1898, S. XLVII), und ebenso nehmen sie in dem auf Blatt Hahausen entfallenden nordwestlichsten Theile des Devongebietes relativ nicht unerhebliche Flächenräume ein.

Die Gesteine der Büdesheimer Schiefer sind in der Hauptsache Schiefer und Kalke. Wo sie nur ganz geringmächtig sind, wie an zahlreichen Punkten des südöstlichen Gebietes, sind sie als Schiefer mit sehr reichlichen Knollenlagen und dünnen Bänken von Kalk entwickelt; bei zunehmender Mächtigkeit tritt eine

Differenzirung der Gesteinstypen ein, so vor Allem in dem nordwestlichen Gebiete, wo sie ihre grösste Mächtigkeit erlangen, und in dem sich ganz untergeordnet auch Sandsteine einstellen, die dem erstgenannten Gebiete völlig fremd sind. Es wiederholt sich also bei ihnen die schon bei den Wissenbacher Schiefern hervorgehobene Erscheinung, die in ganz gleicher Weise auch für die Cypridinenschiefer zu erwähnen sein wird.

Die Schiefer sind sehr verschiedenartig ausgebildet. Als Leitgestein sind lagen- oder packetweise wechselnde gelblichgrüne, grünliche, zuweilen fast lauchgrüne, grünlichgraue, bläulichgraue und dunkle, oft geradezu schwarze, geradschiefrige, ziemlich milde Schiefer zu nennen, die überall wiederkehren. Die grünlichen, meist etwas dickschiefrigen Schiefer sind in ganz frischem Zustande meist bläulich von Farbe und zeichnen sich häufig durch flach muschligen Bruch aus. Diese Bänderung der Schiefer im Grossen wiederholt sich auch im Kleinen; oft sieht man am Handstück einer dünnen Schieferplatte die eine Hälfte grünlich, die andere schwarz gefärbt. Daneben tritt bei den dunklen Schiefern gewöhnlich noch eine meist sehr feine und zarte helle Bänderung auf.

Die dunklen Schiefer nehmen im NW. gegenüber den grün-dunkel gebänderten Schiefern an relativer Mächtigkeit erheblich zu; sie erscheinen hier als einfarbig schwarze, eigenthümlich matt und stumpf aussehende Schiefer, in die die Bandschiefer gewöhnlich packetweise eingeschaltet sind.

Zu den eben beschriebenen Bandschiefern gesellen sich fast überall noch blaugraue, hell fahlfarbig verwitternde dickschiefrige kalkige Schiefer, mit dünnen, ursprünglich besonders kalkreichen, frisch matt fleischfarbigen oder blaugrauen Lagen, die auf den Anwitterungsflächen des Querbruches als gelbliche oder graugelbliche Mergelbänder erscheinen.

Die hellfarbigen Schieferbänke gehen örtlich vielfach in Wetzschiefer und zuweilen, wie z. B. am östlichen Hange des Wethberges unterhalb seines östlicheren Gipfels, auch in plattige, Adinole ähnliche Gesteine über, die ursprünglich bläulich gefärbt waren, weisslich verwittern und mit den milden, dunklen Schiefern wechsellagern. HALFAR hat diese Gesteine vom Weth-

berge im Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1884, S. XLII schon kurz beschrieben. Die milden, dunklen Schiefer nehmen vielfach eine an Alaunschiefer erinnernde Beschaffenheit an, die u. A. ebenfalls am Wethberge zu beobachten ist. Oefters werden sie aber auch plattig bis dünnbankig, gewinnen eine bedeutende Härte, sodass sie mit dem Messer öfters nicht mehr ritzbar sind, sind rhomboëdrisch oder parallelepipedisch zerklüftet und dann geradezu als Kieselschiefer anzusprechen, die schwarzen Culmkieselschiefern so täuschend ähnlich werden können, dass man erst bei genauerer Untersuchung sich überzeugt, dass es sich nicht um solche handelt. Derartige Gesteine, die ebenfalls schon von Halfar (Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1883, S. XXXVII) kurz erwähnt worden sind, kann man gleichfalls an den verschiedenen Wegen am Wethberge, besonders in einem alten Hohlwege am Osthange, wo sie in einer breiteren Zone auftreten, sehr gut studiren; doch sind sie, wenn auch meist untergeordneter, oft auf einzelne Lagen oder Bänke beschränkt, in dem ganzen Gebiete zwischen dem Granethale und dem Westrande der Karte verbreitet, wie auch in der Gegend N. Lautenthal.

Die oben beschriebene typische Beschaffenheit behalten die dunkelfarbigen Schiefer indessen nicht überall bei; am Oberen Klippenwege im Forstorte »An der Grane«, im Weidenthale u. a. O. werden sie unrein, nehmen zahlreiche weisse Glimmerschüppchen auf und bekommen ganz allgemein ein rauheres, manchen Schichten der Wissenbacher Schiefer ähnliches Aussehen, wobei aber die charakteristische, oft ausserordentlich feine Bänderung mindestens in einzelnen Lagen oder Packeten deutlich bleibt. Im NW. werden sie z. Th. dickschiefrig und nehmen einen helleren, matt blaugrauen Farbenton an, wodurch sie im Aussehen den hangenden Bänken der Posidonienschiefer des Culms ähnlich werden, enthalten aber immer noch eingeschaltet typische Bandschiefer. Einen schönen Aufschluss solcher Schiefer liefert z. B. ein Steinbruch im Varleythale gegenüber der Mündung des Gr. Spükethales.

Durch die oben erwähnten kalkigen Schiefer mit gelblichen Mergelbändern gehen die Schiefer über in Kalkknotenschiefer,

die besonders in der Umgebung des Granethales verbreitet sind, kalkreich, graublau gefärbt und an weissen Glimmerschüppchen reich sind und reichlich Knoten reineren, grünlichgelb, bräunlichgrau oder schmutzig violett verwitternden Kalkes enthalten. Sie bilden Bänke von oft erheblicher Mächtigkeit und mit klotziger Absonderung inmitten reiner dunkler Schiefer und typischer Bandschiefer; öfters beobachtet man auch eine fortwährende Wechsellagerung mit letzteren. Die Kalkknotenschiefer schliessen gewöhnlich Knollen, ja selbst bis metergrosse Linsen reinen, blauen Kalkes ein. Besonders gut sind sie durch den Oberen Klippenweg nördlich von der Margarethenklippe aufgeschlossen. Am Nordosthange des Wethberges und an seinem Westfusse sind sie local roth gefärbt und dann ohne nähere Prüfung mit gleichartigen Gesteinen der Cypridinenschiefer zu verwechseln.

Die Kalkknotenschiefer gehen örtlich in Knotenkalke über, die am Oberen Klippenwege mehrfach zu beobachten sind, aber auch sonst nicht fehlen, z. B. in einer transversal geschieferten Klippe am Osthange des Varleythales südlich des Wethberges in einer fast saiger stehenden, 2,5 m mächtigen Bank anstehen, die beiderseits von Schiefern, vorwiegend typischen Bandschiefern, begleitet wird.

Die reinen Kalke der Büdesheimer Schiefer sind meist von dichter Beschaffenheit, grau, graublau oder blau von Farbe, seltener körnig-krystallinisch und dann selten hellfarbig, gewöhnlich etwas dunkler graublau gefärbt. Die graublauen und blauen dichten Kalke verwittern bräunlich bis matt fleischfarbig und sind petrographisch den hellen Kalken des Adorfer Kalkes sehr ähnlich, die körnigen Kalke verwittern braun. Sie treten als Knollen, Linsen oder Bänke auf, zuweilen als lagenweise angeordnete, nussgrosse Knöllchen, die beim Auswittern das charakteristische Bild der »Kramenzelstructur« hervortreten lassen, z. B. am Tannhaier Wasserlaufe O. Bockswiese und in Klippen am Westhange des Wethberges. Zuweilen bilden sie auch nicht scharf geschiedene Lagen im Schiefer und zeichnen sich dann gewöhnlich durch eine eigenthümliche Verwitterung aus, die sie den bekannten Backsteinkalk-Geschieben Norddeutschlands sehr ähnlich erscheinen lässt.

An der oberen Grenze der Büdesheimer Schiefer zum Adorfer Kalke hin treten petrographisch ganz diesem gleichende Kalke als Knollenlagen und Bänke auf, die durch Schieferpackete getrennt werden und beim Verschwinden der letzteren in den Adorfer Kalk übergehen, wie das z. B. am Hühnerthalskopfe NO. Hahnenklee in dem Profile des chaussirten Holzabfuhrweges vortrefflich zu beobachten ist. Dagegen ist ein entsprechender petrographischer Uebergang vom Stringocephalenkalke her oft nicht vorhanden.

Die Sandsteine sind wenig verbreitet. Im Ochsenwege treten am Nordabfalle der Langen Weth und im nordöstlichen Fortstreichen unten am Granethale in unreinen, dickschiefrigen, sandigen Bandschiefern kalkige, bis 20 cm mächtige Sandsteinbänke auf, die frisch matt fleischfarbig oder bläulich gefärbt, z. Th. gebändert sind, gelblich oder bräunlich verwittern und dabei durch Auslaugung ihres Kalkgehaltes sehr fein porös werden. In der südlichen Ausfluth des Mittleren Grumbacher Teiches stehen in den tiefsten Schichten der Büdesheimer Schiefer über dem Stringocephalenkalke knollig-plattig abgesonderte, unreine, milde, kalkige Sandsteine von grünlich-bräunlicher Farbe an; sehr unreine ähnliche Sandsteinbänkchen sind südlich der Ausfluth in und an dem Tannhaier Graben aufgeschlossen, sowie ganz vereinzelte und untergeordnete dünne gleichartige Bänkchen in dem vom Damme des Unteren Flössteiches in südlicher Richtung nach dem Pisthale führenden sogenannten Schmiedewege. Das letztgenannte Vorkommen ist von Halfar (Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1888, S. LIX f.) unter dem petrographisch und stratigraphisch nicht zutreffenden Namen »Quarzit des obersten Oberdevon« beschrieben worden. Ferner treten im Schalker Graben östlich unweit der ehemaligen Alberti'schen Farbengrube mit typischen Bandschiefern zusammen dünne Bänkchen eines sehr hellfarbigen, zuweilen an weissen Glimmerschüppchen reichen, thonig-schmierig verwitternden, Arkose ähnlichen Sandsteins auf, und unreine sandige Bänke finden sich endlich auch in den durch zersetzten Schwefelkies auffallend hell- und buntfarbig verwitterten dickschiefrigen Schiefern, die im Wasserrisse unterhalb des Schalker Grabens am Südufer des Oberen Grumbacher Teiches anstehen.

Von Einschlüssen sind in den Schiefern oft lagenweise auftretende, meist sehr zahlreiche, ja gehäufte, unregelmässig geformte Concretionen von Schwefelkies zu nennen, die bei ihrer Umwandlung in ockerigen Brauneisenstein die sie einschliessenden Schiefer erheblich beeinflussen und speciell den sonst nur bleichenden dunklen Schiefern eine matt fleischfarbige, dunkel oder violett geflammte, zuweilen auch grell orangefarbene oder ockergelbe Zersetzungsfarbe verleihen, wie in dem eben erwähnten Wasserrisse, dessen ganze aufgeschlossene Schichtenfolge derartig zersetzt ist und allmählich in eine schmierige, thonig-sandige Masse übergeht.

Die transversale Schieferung ist nicht überall gleichmässig entwickelt; am deutlichsten tritt sie im nördlichen Theile des Verbreitungsgebietes der Büdesheimer Schiefer in die Erscheinung, besonders in der Umgebung des Grane-, Weiden- und Varleythales. Bei der ursprünglich geradflächigen, oft plattigen Beschaffenheit der Schiefer bedingt sie im Verein mit einer etwa senkrecht zum Schichtenstreichen verlaufenden, sehr regelmässigen Klüftung oft ein grossgriffeliges bis scheitförmiges Zerfallen. Am schönsten ist dies in einem am Westhange des höheren südlichen Grotenberggipfels an einem Waldwege angelegten kleinen Bruche zur Gewinnung von Beschotterungsmaterial zu beobachten, wo fast söhlig gelagerte plattige Schiefer in regelmässige Scheite von rhombischem Querschnitt zerfallen, die bis 2^{m} Länge erreichen.

Im Contacthofe des Okerthalgranits sind die Schieferlagen in Hornfelse umgewandelt, die sich von denen der Wissenbacher Schiefer wenig unterscheiden, meist aber die charakteristische Bänderung noch erkennen lassen und von dichter bis fein krystalliner Beschaffenheit sind. Bei der Verwitterung gehen sie in mehr graue, scheinbar sandige Gesteine über. Die Kalkknollen und dünnen Kalkbänke sind entweder zu dichten, denjenigen der Calceola-Schiefer ähnlichen Kalksilicathornfelsen umgebildet oder zu dem für alle »Kramenzelkalke« im Contactringe charakteristischen, beim Stringocephalenkalke bereits erwähnten fein- bis grobkörnigen marmorartigen Kalke. Der Aufbau

aus Schiefern mit reichlich eingestreuten Kalkknollen-Lagen und dünnen Kalkbänken ist auch in unmittelbarer Nähe des Granits noch zu erkennen, wie überhaupt, was oben S. 131 schon erwähnt wurde, das grobe Gefüge der Schichten des oberen Mitteldevons und des Oberdevons bei der Contactmetamorphose überall erhalten geblieben ist.

Versteinerungsführung. Neben den charakteristischen Gesteinen und der grossen Häufigkeit der Schwefelkies- bezw. Brauneisensteinconcretionen ist bezeichnend für die Büdesheimer Schiefer das massenhafte, oft geradezu gesteinsbildende Vorkommen der Styliolinen, mit dem sich nur noch die Anhäufung derselben in manchen Bänken des Stringocephalenkalkes vergleichen lässt, während die Wissenbacher Schiefer vergleichsweise arm an Styliolinen zu nennen sind. Ganz besonders die kalkigen Lagen der Schiefer und die Kalkknollen wimmeln davon, und dieser Reichthum an glattschaligen Pteropoden ermöglicht auch eine leichte Unterscheidung der Kalkknotenschiefer und Knotenkalke von petrographisch ähnlichen Gesteinen des oberen Oberdevons. Seltener als die Styliolinen sind die nie in grosser Zahl beisammen liegenden Tentaculiten (*T. tenuicinctus* R., *T. striatus* GEIN.). In den hangenden Schichten sind Cypridinen verbreitet, die sich in den tieferen nicht gefunden haben, nach oben hin zuerst vereinzelt zwischen den Pteropoden auftreten, dann reichlicher werden und in den hangendsten Bänken die letzteren örtlich fast verdrängen. Diesen Wechsel kann man nicht selten im Handstück beobachten. Ausser einigen anscheinend noch unbeschriebenen Formen ist unter ihnen *Entomis serrato-striata* SANDB. sicher vorhanden. Der Häufigkeit nach kommen dann meist plattgequetschte, seltener verkieste Exemplare von theils glattschaligen, theils wenigrippigen *Liorhynchus*-Arten; seltener, aber überall vorhanden, ist eine sehr charakteristische, enggerippte Form aus der Verwandtschaft des *L. formosus* SCHNUR. Am seltensten sind gut erhaltene, fast immer mit einer Kruste von Faserquarz (wohl Pseudomorphose nach Gyps) umhüllte Brauneisensteinkerne der gewöhnlich plattgequetschten Goniatiten und Orthoceraten.

Im Ganzen habe ich folgende Formen gefunden:

Phacops laevis A. R.
» cf. *granulatus* Münst.
Harpes gracilis Sandb.
Entomis serrato-striata Sandb.
» sp. sp.
Tornoceras simplex v. B.
Manticoceras orbiculus Beyr. (Zwergform des *M. intumescens* Beyr.).
» *complanatum* Sandb.
» *forcipiferum* Sandb.
» cf. *calculiforme* Beyr.
Bactrites ausavensis Stein.
Orthoceras sp. sp.
Tentaculites tenuicinctus A. R.
» *striatus* Gein.
Styliolina sp. (*laevigata* A. R.?)
Pleurotomaria turbinea Schnur.
Loxonema sp.
Buchiola prumiensis Stein.
Chaenocardiola n. sp.
Liorhynchus sp.
» sp. aff. *subreniformis* Schnur.
» sp. aff. *formosus* Schnur.
Orthis? sp.
Crinoidenstielglieder.
Cladochonus sp.

Die Mächtigkeit der Büdesheimer Schiefer ist, wie schon oben ausgeführt wurde, grossen Schwankungen unterworfen. Oertlich ganz fehlend, wie am Schadleben und im Riesenbachthale, sind sie in der weiteren Umgebung von Rohmkerhalle nur wenige Meter mächtig und erreichen auf dem ganzen südöstlichen Sattelflügel nur am oberen Ende des Birkenthales und im Aekethale eine etwas grössere Mächtigkeit. In der Schalker Mulde dagegen schwellen sie beträchtlich an. Aehnliche Verschiedenheiten in der Mächtigkeit sind auch im nordwestlichen Gebiete zu ver-

zeichnen. Bei Bockswiese sind sie relativ mächtig entwickelt, am Hühnerthalskopfe beispielsweise dagegen einschliesslich der 3^{m} mächtigen petrographischen Uebergangszone zum Adorfer Kalke nur etwa 11^{m} mächtig. Im nördlichen Theile ihres Verbreitungsgebietes, in der Umgebung des Grane-, Weiden- und Varleythales erreichen sie ihre bedeutendste Entwicklung; ihre Mächtigkeit, die wegen der wechselnden Fallrichtung und der Störungen innerhalb der hier von ihnen eingenommenen breiten Flächenräume schwer zu schätzen ist, dürfte in der Umgebung des Wethberges mit 90--100^{m} nicht zu hoch gegriffen sein. Mindestens dieselbe Mächtigkeit erlangen sie in der Gegend N. Lautenthal, wo sie der Hauptsache nach in einem langen Zuge auftreten, der vom Ostfusse des Teufelsberges über den Westhang des Sparenberges, den Riesberg, den Nordabfall des Borberges und dann, sich gabelnd, einerseits am Osthange des Schäders entlang, andererseits über den Mauserücken zum Eichenstocke verläuft.

Bei den klaren Lagerungsverhältnissen der Büdesheimer Schiefer, ihrer Unterlagerung durch den Stringocephalenkalk und der Ueberlagerung durch den Adorfer Kalk, wo dieser vorhanden ist [1]), kann über das Alter des von mir als Büdesheimer Schiefer bezeichneten Schichtencomplexes keinerlei Meinungsverschiedenheit herrschen; ihre Zugehörigkeit zum unteren Oberdevon, dessen tiefste Schichten sie darstellen, würde auch ohne den Nachweis ihrer Lagerung schon aus ihrer Fauna abzuleiten sein. Aus dem Umstande, dass sie nicht überall entwickelt sind, dass in verschiedenen ungestörten Profilen des südöstlichen Gebietes der Adorfer Kalk gleichmässig unmittelbar auf dem Stringocephalenkalke lagert, während an anderen Stellen der erst nur zwei oder drei Meter mächtige Schieferhorizont zwischen ihnen auftritt, der andern Orts mehr und mehr anschwillt, kann nur der Schluss gezogen werden, dass es sich um eine nicht der Facies, wohl aber dem Sediment nach abweichende Parallelbildung zu dem tieferen Theile des

[1]) Für die Erklärung der oft zu beobachtenden directen Ueberlagerung durch Cypridinenschiefer vergl. unten S. 185 ff.

Adorfer Kalkes handelt. An den Stellen, wo die Büdesheimer Schiefer zwischen Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk in ungestörten Profilen fehlen, eine Lücke in der Sedimentation annehmen zu wollen, ist bei der Facies und dem Charakter ihrer Sedimente meines Erachtens ganz unmöglich. Dass aber die Vertretung durch die Schiefer nur den tieferen Theil des Adorfer Kalkes betrifft, geht daraus hervor, dass in allen vollständigen Profilen, wo man die Büdesheimer Schiefer im Liegenden des Adorfer Kalkes beobachtet, der etwa in der Mitte desselben auftretende schwarze Kellwasserkalk überall noch vorhanden ist und meist sogar noch von einigen Bänken hellfarbigen Adorfer Kalkes unterlagert wird. Es zeigt sich also auch in diesem Falle wieder, dass verschwindend geringe Mächtigkeiten reiner Ammonitidenkalke mächtigen Complexen selbst von faciell gleichartigen, nur petrographisch abweichenden Sedimentgesteinen entsprechen können. Man wird aber aus dem zu beobachtenden verschiedenartigen Verhalten weiter den Schluss ziehen dürfen, dass die Schichtenmächtigkeit des Adorfer Kalkes, welche durch die schiefrige Facies ersetzt wird, örtlich verschieden gross ist, dass somit die Oberkante der Schiefer an verschiedenen Orten in verschiedenem Niveau liegt, oder mit anderen Worten, dass die Ammonitidenfacies des unteren Oberdevons in ein und demselben Gebiete bald schiefrig, bald rein kalkig einsetzen kann und erst allmählich, hier früher, dort später, die rein kalkige Entwicklung die herrschende wird.

Diese aus den Verhältnissen unseres Gebietes abzuleitende Folgerung, dass die Büdesheimer Schiefer keinen besonderen festen Horizont im Liegenden des Adorfer Kalkes bilden[1]), ist für den Vergleich der verschiedenen Entwicklungstypen der Ammonitidenfacies des unteren Oberdevons und für die Anwendung des Namens »Büdesheimer Schiefer« in verschiedenen Gebieten nicht ohne Bedeutung. Hätte man in den Büdesheimer Schiefern einen stratigraphisch fest umschriebenen Horizont zu erblicken, so dürfte man den Namen beispielsweise weder im

---

[1]) Was von E. Kayser übrigens schon 1873 angedeutet worden ist (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 25, S. 664).

Harze, noch im Kellerwalde und anderwärts verwenden, denn bei Büdesheim selbst liegen bekanntlich zwischen den Goniatitenschiefern und dem Stringocephalenkalke ebenso wie in Belgien noch die Schichten mit *Rhynchonella cuboides.* Dieser Unterschied verliert aber seine vermeintliche Bedeutung, wenn man sich vergegenwärtigt, dass in der Eifel wie in Belgien sich an der Grenze von Mitteldevon und Oberdevon ein Uebergang von der Korallen- und Brachiopodenfacies zur Ammonitidenfacies vollzieht, während im Oberharze der gleiche Facieswechsel bereits im unteren Mitteldevon, im Kellerwalde an der Grenze von Unter- und Mitteldevon vor sich geht, und von da ab die Ammonitidenfacies herrscht. Das Auftreten eines Passage Bed an der Basis des Oberdevons in der Eifel und in Belgien ist daher ebenso wenig verwunderlich, wie sein Fehlen im gleichen Horizonte des Harzes und des Kellerwaldes.

Der Charakter der Cuboides-Schichten als Uebergangsglied zwischen zwei sich ablösenden Facies prägt sich sowohl durch die von E. Kayser (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 25, S. 656) bereits hervorgehobene innige petrographische Verknüpfung mit den Goniatitenschiefern als auch durch das Auftreten oberdevonischer Goniatiten in ihrer Fauna aus, von der einige Ueberbleibsel, wie *Spirifer simplex* und *Cyrtina heteroclita* noch in der Ammonitidenfacies auftreten.

In Bezug auf die obere Grenze der Goniatitenschiefer von Büdesheim scheint eine weitere Abweichung gegenüber den von mir im Oberharze als »Büdesheimer Schiefer« bezeichneten Schichten vorzuliegen. E. Kayser hat zwar 1871 (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 23, S. 355) nur ausgesprochen, dass *Entomis serratostriata* bei Büdesheim sich »besonders im oberen versteinerungsarmen Theile der Schichtenfolge« finde; zwei Jahre später (a. a. O. 25, S. 656) trennte er jedoch die grünlichgrauen, an Cypridinen reichen Schiefer von Oos von den Goniatitenschiefern und zog sie als Cypridinenschiefer zum oberen Oberdevon, unter dem die Goniatitenschiefer und die Cuboides-Schichten das untere Oberdevon repräsentiren würden.

Diese seither allgemein angenommene Gliederung des Ober-

devons von Büdesheim bedarf indessen wenigstens insofern einer Aenderung, als im Hangenden der Goniatitenschiefer nicht Cypridinenschiefer, sondern ein bislang übersehener bezw. in seiner Bedeutung nicht richtig erkannter anderer Schichtencomplex folgt[1]).

Zwischen Müllenborn und Oos stehen beim Ooser Wasen am rechten Ufer des Oosbaches Schichten an, die sich auf den ersten Blick von den blätterdünn zerfallenden mergeligen Goniatitenschiefern mit ihren dichten blauen und grauen Kalklinsen, die gegenüber, am linken Bachufer gleich W. Neu-Scheuern bis nahe an den Stringocephalenkalk hin aufgeschlossen sind, deutlich unterscheiden. Es sind frisch dunkle, dunkelgrau verwitternde sehr milde Schiefer, die Knollen und bankförmige Platten eines sehr dunklen etwas bituminösen Kalkes enthalten, der früher als »Marmor« gebrochen wurde. Schon die petrographische Beschaffenheit des Kalkes erinnert auf das Lebhafteste an den wichtigen, so ausserordentlich weit verbreiteten Horizont des »Kellwasserkalkes« mit *Buchiola angulifera* A. R. (vergl. unten S. 157), und die Anwesenheit des Leitfossils in zahlreichen Exemplaren lässt über die thatsächliche Identität mit demselben keinem Zweifel Raum. Ausser *Buchiola angulifera* fand ich in dem Kalke noch *Entomis nitida* R. und cf. *serrato-striata* SANDB., specifisch unbestimmbare Goniatiten, *Posidonia* n. sp. aff. *hians* WALDSCHM. (auch im Kellwasserkalke des Oberharzes vorhanden), *Cardiola* cf. *Sandbergeri* BEUSH., *Buchiola prumiensis* STEIN.; in den Schiefern *Entomis nitida* R., Orthoceraten (*Bactrites* z. Th.?), *Posidonia eifeliensis* FRECH, *Puella ausavensis* BEUSH., *Puella* n. sp., *Buchiola palmata* GF. und *prumiensis* STEIN., *Liorhynchus* sp.

Nach den zu beobachtenden Lagerungsverhältnissen dieses schon lange bekannten Punktes kann man nur zu der Auffassung gelangen, dass der hiesige Kellwasserkalk das wahre Hangende der Goniatitenschiefer ist, und dass diese somit auch bei Büdesheim nur den tieferen Theil des Adorfer Kalkes vertreten, aber etwas weiter hinaufreichen als in der Regel im Oberharze, wo der

---

[1]) Vergl. auch meine Mittheilung in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 52, Verhandl. S. 14—16.

Kellwasserkalk in den zu beobachtenden Profilen nirgends unmittelbar über den Büdesheimer Schiefern lagert. Dass die Schichten am Ooser Wasen von den Goniatitenschiefern verschieden und jünger als diese sind, hatte auch F. FRECH erkannt; er stellte sie (Lethaea palaeozoica II. 1, Tabelle XII, S. 176) indessen zu den Cypridinenschiefern in das obere Oberdevon. Mündlich hat Herr FRECH mir jedoch neuerdings erklärt, dass er meine abweichende Auffassung derselben als Kellwasserkalk als zutreffend anerkenne.

Wie sich das Schichtenprofil im Hangenden des Kellwasserkalkes gestaltet, war am Ooser Wasen nicht sicher zu ermitteln und dürfte nur durch eine Specialuntersuchung der gesammten Oberdevon-Mulde klargestellt werden können, für deren Ausführung mir sowohl Zeit wie Wettergunst mangelte. Doch möchte ich nicht unterlassen zu bemerken, dass mir die Existenz wirklicher ober-oberdevonischer Cypridinenschiefer bei Büdesheim fraglich erscheint. KAYSER selbst (a. a. O. 23, S. 354) führt das Vorkommen der *Entomis serrato-striata* SANDB. in den Goniatitenschiefern an, eine Beobachtung, die ich nur bestätigen kann; ich selbst fand sie z. B. häufig dem Bahnhof Müllenborn gegenüber dicht am Oosufer in grünlichgrau verwitternden Schiefern, die neben Orthoceraten *Pleurotomaria* sp., *Buchiola palmata* GF., *Liorhynchus subreniformis* SCHNUR, *Tornoceras simplex* v. B. in zahlreichen Exemplaren enthalten, aber scheinbar keine *Manticoceras*-Arten. Das Auftreten von *Entomis serrato-striata* SANDB. in den Goniatitenschiefern stimmt aber völlig zu dem, was ich oben S. 145 über ihr Vorkommen im hangenden Theile der Büdesheimer Schiefer des Harzes angeführt habe, und eine Abtrennung ober-oberdevonischer Cypridinenschiefer in der Büdesheimer Mulde würde sich auf beweiskräftigere Gründe zu stützen haben als auf das häufige Vorkommen der *Entomis serrato-striata*. Speciell die von KAYSER als solche namhaft gemachten, an Cypridinen reichen Schiefer bei Oos kann ich als echte Cypridinenschiefer nicht anerkennen.

Es dürfte aus den obigen Darlegungen zur Genüge erhellen, dass es sich bei den Büdesheimer Schiefern nicht sowohl um einen

festen Horizont als um eine bestimmte facielle Entwicklung handelt, um eine partielle Vertretung der rein kalkigen Ammonitidenfacies des unteren Oberdevons durch eine schiefrige, deren Auftreten nicht überall gleichmässig zu erfolgen braucht. Unter diesen Umständen wird man die Anwendung des Namens »Büdesheimer Schiefer« zur Bezeichnung von Ammonitiden führenden Schiefern im unteren Oberdevon auch in solchen Gebieten gutheissen können, wo diese Schichten trotz übereinstimmender Fauna nicht genau homotax sind mit denjenigen von Büdesheim selbst. Ein anderes Verfahren würde nur zu einer Vermehrung der Localnamen führen; denn, wie wir gleich sehen werden, sind Cephalopoden bezw. Tentaculiten führende Schiefer im mittel- und westdeutschen unteren Oberdevon verbreiteter, als es nach der Litteratur scheinen muss. Dass sie noch nicht überall richtig erkannt sind, liegt z. Th. an ihrer von der eifeler abweichenden, derjenigen des Harzes mehr genäherten petrographischen Entwicklung, z. Th. daran, dass man die untere Grenze des Oberdevons mit der Unterkante des Adorfer Kalkes zog, indem man Profile, wie das des Martenberges bei Adorf, als typisch ansah und demgemäss im Liegenden des Adorfer Kalkes auftretende Schiefer mit den Stringocephalenschichten parallelisirte.

Dass durchaus vergleichbare Schichten auch in Devonshire (Saltern Cove), in Südfrankreich (Cabrières), in den Ardennen (Schistes de Matagne), im polnischen Mittelgebirge (Schiefer N. Kielce und bei Skały, Swiętomarz, Sitka) vorkommen, und dass wenigstens die gleiche Facies noch über die Grenzen Europas hinaus im unteren Oberdevon auftritt, ist bekannt.

Im Oberharze sind am Grünsteinzuge durch M. Koch mehrorts dunkle Schiefer im Liegenden der eigentlichen Cypridinenschiefer beobachtet worden, welche nach dem Auftreten der in unserem Gebiete überall vorhandenen vielrippigen, charakteristischen Form von *Liorhynchus* wohl als Aequivalente unserer Büdesheimer Schiefer anzusehen sind; im Unterharze gehören hierher die von Koch [1]) erwähnten, *Tentaculites tenuicinctus* und Styliolinen führen-

[1]) Jahrb. d. Geol. L-A. f. 1895, S. 138.

den Mergelschiefer mit Kalkknoten des Bomshaier Reviers bei Elbingerode, die zwischen Stringocephalenkalk bezw. oberdevonischem Schalstein und Cypridinenschiefern lagern.

Für das ostthüringische Devon hat E. ZIMMERMANN im Anschluss an den Vortrag in der März-Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft 1896 (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 48, S. 223 ff.), in dem ich zuerst Mittheilung von dem Nachweise der Büdesheimer Schiefer im Oberharze machte, ausgeführt, dass völlig entsprechende Schiefer auch dort vorhanden seien (a. a. O. S. 227).

Im rechtsrheinischen Gebirge sind die Büdesheimer Schiefer aus der Gegend von Wildungen seit Langem bekannt, wo E. KAYSER sie (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 25, S. 663) schon Anfangs der siebziger Jahre beobachtete; WALDSCHMIDT hat dann ihre stratigraphische Stellung zwischen Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk festgestellt und DENCKMANN sie in ihrer weiteren Verbreitung im Kellerwalde studirt. Weiter im Süden sind sie z. B. in der Gegend von Oberscheld, u. A. bei Eibach zu beobachten, petrographisch denjenigen des Kellerwaldes am ähnlichsten und wie diese nicht von grosser Mächtigkeit. Das Auftreten der Büdesheimer Schiefer in dieser Gegend geht übrigens schon aus einer Notiz der Brüder SANDBERGER (Rhein. Schichtensystem S. 465) hervor, nach der »*Goniatites lamed*« = *Manticoceras* sp. vererzt in »Cypridinenschiefern« bei Dillenburg vorgekommen ist (und ausserdem in einer dünnen Thonschieferlage im Schalstein bei Schadeck unweit Steeten a. d. Lahn).

Ferner entsprechen den Büdesheimer Schiefern, und zwar in einer petrographischen Entwicklung, die derjenigen des Oberharzes sehr nahe steht, die Tentaculiten und Styliolinen führenden Thonschiefer, Wetz- und Kieselschiefer des Lahngebietes in der Gegend von Weilburg und Wetzlar, die von HOLZAPFEL früher als Aequivalente des Stringocephalen-Riffkalkes angesehen wurden (Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge, S. 372 ff.), in seinem Aufnahmeberichte für 1896 (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1896, S. XXXVIII ff.) jedoch als oberdevonisch anerkannt werden. Diese Schiefer, in denen sich nach HOLZAPFEL bei Wirbelau in der Weilburger Mulde auch kleine verkieste Manticoceraten gefunden haben, treten

über dem oberen Mitteldevon oder über dem an der Basis des Oberdevons gelagerten Schalsteine auf; in der Wetzlar-Braunfelser Mulde lägen sie nach HOLZAPFEL örtlich sogar im wahren Hangenden des Adorfer (Intumescens-) Kalkes, ein Verhalten, wie es im Harze nirgends beobachtet wurde, wenn es auch nach Lage der Verhältnisse nicht ganz ausgeschlossen erscheint, dass die schiefrige Ammonitidenfacies des unteren Oberdevons einmal über der kalkigen einsetzen könnte. In der Weilburger Mulde nehmen dagegen die in Frage stehenden Schiefer dieselbe normale Stellung im Liegenden des Adorfer Kalkes ein wie im Harze. Sind somit durch die neueren genauen Untersuchungen HOLZAPFEL's die vordem zum oberen Mitteldevon gestellten »Tentaculitenschiefer« des mittleren Lahngebietes als dem unteren Oberdevon angehörig erkannt worden[1]), so dürften sich auch an anderen Orten, wo angeblich das gesammte Mitteldevon als Tentaculitenschiefer entwickelt sein soll (vgl. u. A. KAYSER und HOLZAPFEL, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1894, S. 482), speciell in der Dillmulde, die Büdesheimer Schiefer im Liegenden der bislang als unteres Oberdevon angesprochenen Schichten in Zukunft noch weiter nachweisen und von den echten Tentaculitenschiefern des unteren Mitteldevons unterscheiden lassen.

Die Verhältnisse des »Flinz« am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges sind bislang zu wenig geklärt, als dass ein genauerer Vergleich mit gut gekannten anderen Oberdevongebieten möglich wäre. Vor Allem fehlt es noch zu sehr an charakteristischen Versteinerungen, auch in dem in den letzten Jahren von Herrn LORETZ kartirten Gebiete von Hagen und Iserlohn. Nach den Mittheilungen, welche Herr LORETZ im Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1896, S. XLVIII ff., gegeben hat, folgt im Hangenden des massigen Stringocephalenkalkes zunächst eine Uebergangszone, die sich petrographisch z. Th. als Wechsellagerung von Gesteinen des Stringocephalenkalkes und solchen des Flinz darstellt und in ihrem

[1]) Zu derselben Auffassung war ich durch die von HOLZAPFEL in seinem Werke über das obere Mitteldevon a. a. O. mitgetheilten Profile gekommen; der in der oben erwähnten neueren Publication HOLZAPFEL's erbrachte Nachweis des oberdevonischen Alters war mir daher doppelt erfreulich.

tieferen Theile noch die Leitformen des Stringocephalenkalkes enthält. Diese Uebergangszone dürfte meines Erachtens aber auch die Cuboides-Schichten noch umfassen, worauf auch das bislang allerdings vereinzelte Vorkommen der Leitform (LORETZ, a. a. O. S. LVI) hindeutet. Die eigentlichen schwarzen Flinzschichten im Hangenden dieser Uebergangszone enthalten *Tentaculites tenuicinctus* A. R. und Styliolinen, und schliessen nach oben mit denen des Harzes und Nassaus vergleichbaren kieselschieferähnlichen Gesteinen ab, über denen nach LORETZ Schiefer »von grauer bis tief dunkler, zum Theil ins Grünliche ziehender Färbung« folgen, in die Bänkchen und Platten eines dichten Kalksteins eingeschaltet sind. Aus diesen hangenderen Schichten hatte Herr LORETZ die Freundlichkeit, mir Handstücke zu zeigen, die ich von typischen Gesteinen der Büdesheimer Schiefer des Oberharzes nicht zu unterscheiden vermochte. Auch das für diese Schichten charakteristische Zusammenvorkommen von Pteropoden und Cypridinen entspricht dem gleichartigen Verhalten in den hangenden Schichten der Büdesheimer Schiefer des Harzes. Ich halte daher den Hauptheil des »Flinz« im Grossen und Ganzen unbedenklich für eine Vertretung der Büdesheimer Schiefer. Wie die Grenze gegen das obere Oberdevon zu ziehen ist, ob sich noch Adorfer Kalk, sei es auch nur als Kellwasserkalk, wird nachweisen lassen, und welche stratigraphische Stellung z. B. die aus der Gegend von Elberfeld bereits bekannten »Flinz«schiefer mit verkiester Goniatitenfauna, die an Nehden erinnert, einnehmen, bleibt vorläufig eine offene Frage[1].

---

[1]) Anm. während des Druckes. Inzwischen hat A. DENCKMANN, der in diesem Sommer die Aufnahme des östlich von Iserlohn belegenen Gebietes begonnen hat, freundlicher Mittheilung zufolge Kellwasserkalk und Clymenienkalk im Hangenden von Bandschiefern bei Hövel bereits nachgewiesen; es steht also jetzt zu erwarten, dass die »Flinz«-Frage in naher Zukunft eine befriedigende Lösung erfahren wird.

2. Der Adorfer Kalk.

Das Verdienst, innerhalb des »Kramenzelkalkes« das Auftreten von *Manticoceras intumescens* Beyr. nachgewiesen zu haben, gebührt A. Halfar, der die bezeichnende Art am Ostfusse des Strausberges im Thale des Grossen Bramke 1874 auffand[1]). Allerdings wurde dieser Fund von *M. intumescens* die Veranlassung zu der irrigen Zurechnung des gesammten »Kramenzelkalkes« zum unteren Oberdevon und zur grundlosen Anzweifelung der Existenz des Clymenienkalkes. Erst die Untersuchungen der letzten Jahre haben zur Abgrenzung des Adorfer Kalkes und zur Entdeckung einer reichen Fauna desselben geführt.

Auf der Südostseite des Devonsattels ist der Adorfer Kalk in den verschiedenen Profilen überall vorhanden, desgleichen im südlichsten Theile des nordwestlichen Gebietes, während er im nördlichen Theile des letzteren nur an wenigen Stellen zwischen den Büdesheimer Schiefern und den Cypridinenschiefern noch beobachtet wurde. Auch in dem ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit liegenden westlichen Theile des Devongebietes habe ich ihn nur vereinzelt nachzuweisen vermocht (Innerste-Ufer N. Dölbethal, Osthang und Passhöhe des Steilen Berges, am letzteren Punkte vortrefflich aufgeschlossen). Den Grund für dieses örtliche Fehlen des Adorfer Kalkes erblicke ich in einer transgredirenden Lagerung der Cypridinenschiefer, die unten näher erörtert wird.

---

[1]) In der Sammlung des Geologischen Instituts zu Göttingen liegt ein aus älterer Zeit stammendes Exemplar von *Manticoceras intumescens* vom Juliane Sophieer Kunstgraben im Riesenbachthale. Auf dieses Stück bezieht sich wohl die Angabe Hausmann's (Bildung des Harzgebirges S. 45), dass sich im Kalkstein des Riesenbacher Thals Goniatiten gefunden haben.

Der Adorfer Kalk bildet den Höhepunkt in der Entwicklung der Ammonitidenkalke unseres Gebietes und zeichnet sich demgemäss durch die Reinheit seiner Gesteine aus, die sich zum allergrössten Theile aus Kalken zusammensetzen. Die Hauptmasse seiner Schichtenmächtigkeit besteht aus dichten und meist spröden, zuweilen indessen auch etwas splittrigen, licht blau oder graublau gefärbten plattigen oder dünnbankigen Kalken, die eine matt fleischfarbige oder hellbräunliche Verwitterungsfarbe aufweisen. Flaserstructur tritt nur an der unteren Grenze, und gewöhnlich nur andeutungsweise auf; in einem Falle (Riesenbachthal) wurde indessen auch eine Lage in Kalkknotenschiefer übergehender Knotenkalke beobachtet, deren Schieferflasern frisch graublau sind, grünlichgrau verwittern und zahlreich helle Glimmerschüppchen enthalten. Ausserhalb des hier speciell behandelten Gebietes ist mir am Osthange des Steilen Berges W. Lautenthal ein Punkt bekannt, wo die hangenden hellfarbigen dünnplattigen Bänke des Adorfer Kalkes in regelmässiger Weise mit dunkelfarbigen Schiefern wechsellagern.

Die zarten Farben, das gleichmässige dichte Gefüge und die plattige Absonderung, welche auch den in körnigen Kalk umgewandelten Kalken im Contacthofe des Okerthalgranits eigen bleibt, lassen den Adorfer Kalk sowohl von dem Stringocephalenkalke wie vom Clymenienkalke schon petrographisch unterscheiden. Die tieferen Bänke des letzteren sind allerdings ähnlich abgesondert, lassen aber bereits die Flaserstructur erkennen.

Als Einlagerung tritt in den hellfarbigen Kalken der Kellwasserkalk auf. Mit diesem Namen bezeichne ich einen stets geringmächtigen Wechsel von milden, schwarzen, kohligen, oft von Harnischen durchzogenen bituminösen Schiefern und meist dünnplattigen schwarzen, meist undeutlich krystallinisch-körnigen bis dichten, etwas zähen Kalken, gewöhnlich mit zahlreichen Kalkspathtrümern, der in dieser Beschaffenheit oder statt der Kalkplatten Kalkknollen führend, in allen Gebieten vertreten ist, wo der Adorfer Kalk überhaupt vorkommt. Er giebt eine ganz ausgezeichnete Leitschicht ab, die paläontologisch in erster Linie durch *Buchiola angulifera* A. R. charakterisirt wird. Der Name

bezeichnet die Oertlichkeit (Kellwasserthal) im S. unserer Karte NNO. der Altenauer Silberhütte, von der F. A. ROEMER diesen von ihm als »Goniatitenkalk« bezeichneten, durch den Hüttenmeister KNOKE aufgefundenen Horizont 1850 zuerst beschrieben hat.

In der eben geschilderten petrographischen Entwicklung in die hellfarbigen Kalke eingeschaltet, habe ich in dem hier speciell behandelten Gebiete den Kellwasserkalk überall angetroffen. Dagegen beobachtete ich auf dem westlich anstossenden Messtischblatte Seesen unterhalb Lautenthal am rechten Innersteufer N. der alten Dachschieferbrüche am Westfusse des Sparenberges als Liegendes des hier anstehenden Kellwasserkalkes ein etwa 1 ^{m} mächtiges Packet kalkiger, bräunlichgelb verwitternder, zahllose Pteropoden und vereinzelte grosse Cypridinen führender Schiefer, unter denen erst die liegenden hellfarbigen Bänke des Adorfer Kalkes folgen. Am Steilen Berge W. Lautenthal ist der Kellwasserkalk indessen wieder in normaler Weise in die hellfarbigen Kalke eingeschaltet.

Während z. B. bei Wildungen bis zu drei durch helle Kalkbänke getrennte Lagen von Kellwasserkalk vorhanden sind, tritt in unserem Gebiete der Regel nach nur eine solche auf, deren Mächtigkeit zwischen 0,25 und 0,60 ^{m} schwankt. Nur am Hühnerthalskopfe (Hühnerthaler Berg der Karte) NNO. Hahnenklee wurde 0,70 ^{m} im Hangenden der ersten, hier etwa 0,30 ^{m} mächtigen Einlagerung eine zweite ganz gleiche von 0,10 ^{m} Stärke beobachtet, und auch am Innersteufer N. Lautenthal sind zwei 33 ^{cm} von einander entfernte Lagen vorhanden. Die unmittelbar unter und über dem Kellwasserkalke liegenden Bänke des hellen Kalkes zeichnen sich an einigen Punkten durch ihre mehr dunkelgraue Färbung vor den übrigen aus.

Sowohl in den hellen Kalken als auch, besonders reichlich, im Kellwasserkalke findet sich Schwefelkies, gewöhnlich in kleinen Flitterchen und Körnchen, im Kellwasserkalke beobachtet man auch Würfel bis zur Grösse einer kleinen Erbse.

F. A. ROEMER hat schon 1855 (Beiträge III, S. 138) angegeben, dass »die schwarzen Goniatitenkalke in neuerer Zeit auch zwischen Schulenberg und Bockswiese in weiter Erstreckung nachgewiesen«

seien. Diese Angabe scheint jedoch später in Vergessenheit gerathen zu sein, denn HALFAR kannte bis zum Jahre 1883 nur das Vorkommen im Kellwasserthale; in diesem Jahre entdeckte er den Kellwasserkalk am Hühnerthalskopfe, und 1890 fand er das ROEMER bereits bekannt gewesene Vorkommen im Riesenbache auf. 1893 wiesen DENCKMANN und ich den Kellwasserkalk dann oberhalb des Rohmkerhaller Wasserfalles nach. Thatsächlich ist er in unserem Gebiete überall vorhanden, wo der Adorfer Kalk einigermaassen vollständig entwickelt ist; nur da, wo unter den Cypridinenschiefern der Adorfer Kalk auf eine ganz geringe Mächtigkeit reducirt ist, scheint er zu fehlen; indessen habe ich ihn auch in einem derartigen Profile an dem Südosthange des Grotenberges noch nachweisen können.

Der senkrechte Abstand des Kellwasserkalkes von der Basis des Adorfer Kalkes ist nicht überall gleich. Bei Rohmkerhalle z. B. beträgt die Mächtigkeit der unter ihm folgenden Bänke etwa 4,5 ^{m}. Im Riesenbache, wo die bei Rohmkerhalle etwa 2 ^{m} mächtigen Büdesheimer Schiefer nicht entwickelt sind, liegt der Kellwasserkalk nur etwa 3 ^{m} über dem Stringocephalenkalke, und am Hühnerthalskopfe beträgt der Abstand seiner tieferen Lage von der den Adorfer Kalk unterlagernden Uebergangszone zu den Büdesheimer Schiefern nur 0,75 ^{m}, sodass man versucht ist, diese 3 ^{m} mächtige Uebergangszone noch zum Adorfer Kalke zu rechnen, obwohl sie sich petrographisch an die ersteren anschliesst.

Die beobachtete Mächtigkeit des Adorfer Kalkes in den Profilen, wo er unter dem Clymenienkalke entwickelt ist, schwankt zwischen 6 und gegen 10 ^{m}, durchschnittlich dürfte sie 8—9 ^{m} betragen.

Der Adorfer Kalk enthält überall zahlreiche Versteinerungen, die jedoch nur bei einem gewissen Grade der Verwitterung der Gesteine ohne Schwierigkeit zu gewinnen sind; im frischen Gestein sind sie so innig mit der umgebenden Gesteinsmasse verwachsen, dass man gewöhnlich nicht einmal grössere Bruchstücke erhält. Aus diesem Grunde sind die schönen Aufschlüsse, die durch neuere Forstwege geschaffen worden sind, zum Sammeln im Adorfer Kalke vorläufig ebenso wenig geeignet, wie

im Stringocephalenkalke und im Clymenienkalke. Am ersten liefert der Kellwasserkalk in solchen Aufschlüssen leidlich vollständige Exemplare.

Im genügend angewitterten Gestein dagegen sind besonders die Schichtflächen der Kalkplatten oft mit Versteinerungen geradezu besäet. Als die besten Fundpunkte in den hellfarbigen Bänken sind zu nennen die untere Reihe kleiner Klippen am Osthange des Alten Thales nördlich der grossen Klippe (die obere Klippenreihe besteht aus Clymenienkalk), das Aekethal dicht neben dem Thalwege im Liegenden der kleinen anstehenden Klippe von Clymenienkalk, sowie eine geringmächtige Bank im unmittelbaren Hangenden der Büdesheimer Schiefer gleich südwestlich eines kleinen Steinbruches in den letzteren auf der südlicheren Kuppe des Forstortes »An der Grane« (Hessenkopf der Karte) südöstlich der Margarethenklippe. Der Kellwasserkalk liefert wohlerhaltene Reste z. B. am Steilen Berge W. Lautenthal, am Hühnerthalskopfe, im Unteren Wildschützenthale am Ahrendsberge, an und über dem Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle. Dagegen ist der alte verlassene Bruch im Kellwasserthale, die ursprüngliche Fundstelle, derart verrutscht, dass der Adorfer Kalk mit dem eingelagerten Kellwasserkalke anstehend nicht mehr sichtbar ist und nur durch umfangreiche Aufgrabungen wieder freizulegen sein würde. Halfar hat indessen in der ersten Hälfte der siebziger Jahre ein genaues Profil von ihm aufgenommen, das sich in seinem Nachlasse vorfand.

Die mir aus dem Adorfer Kalke bislang bekannt gewordenen Arten sind am Schlusse dieses Abschnittes in einer Liste zusammengestellt; mit Ausnahme eines Theiles derjenigen des Kellwasserkalkes, aus dem F. A. Roemer 1850 schon eine Reihe von Arten beschrieben hatte, ist die immerhin ansehnliche Fauna ausschliesslich durch die Aufsammlungen der letzten Jahre zusammengebracht worden.

Die obengenannten guten Versteinerungsfundpunkte sind für das Studium der Schichtenfolge des Adorfer Kalkes wenig brauchbar, für dieses eignen sich auf der südöstlichen Seite des Gebietes am ersten die Aufschlüsse an und über dem Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle, am Ostabfalle des Strausberges zum Gr. Bramke,

im Riesenbachthale; im nordwestlichen Gebietstheile derjenige am Hühnerthalskopfe. Eine kurze Beschreibung dieser Aufschlüsse folgt im letzten Theile.

Aus der klaren stratigraphischen Stellung des Adorfer Kalkes im Oberharze, seiner bis auf die Farbe vollkommenen petrographischen Uebereinstimmung mit dem gleichen Horizonte im Kellerwalde, in Waldeck, Nassau u. s. w., dem Auftreten der Leitschicht des Kellwasserkalkes und der typischen Fauna erhellt seine Identität mit dem Adorfer Kalke des rheinischen Schiefergebirges zur Genüge, wenn man unter diesem mit DENCKMANN nur die reinen, plattigen Ammonitidenkalke des unteren Oberdevons versteht, die durch das Auftreten des Kellwasserkalkes mit *Buchiola angulifera* einerseits und durch die *Beloceras*-Arten andererseits vor Allem gekennzeichnet werden.

A. DENCKMANN sieht allerdings in dem so definirten Adorfer Kalke eine besondere obere Stufe des unteren Oberdevons im Hangenden einer unteren Stufe, als deren faciell verschiedenartig entwickelte Vertreter er die Cuboides-Schichten, die Büdesheimer Schiefer, den Iberger Kalk betrachtet. Nach den Darlegungen, die ich oben bei der Besprechung der Büdesheimer Schiefer gegeben habe, vermag ich dieser Auffassung indessen nicht beizupflichten. Der Ausgangspunkt für die Definition des Begriffes Adorfer Kalk muss stets der Martenberg bei Adorf bleiben, wo dieser direct auf dem Stringocephalenkalke liegt, ebenso wie z. B. im Oberharze am Schadleben und im Riesenbache. Der Umstand, dass sich im Oberharze örtlich zwischen Stringocephalenkalk und Adorfer Kalk die sehr verschieden mächtigen Büdesheimer Schiefer einschieben, während diese im Kellerwalde in ziemlich gleichmässiger Mächtigkeit stets zwischen beiden Kalkstufen auftreten, zeigt, wie oben ausgeführt, meines Erachtens deutlich, dass es sich um eine örtliche Vertretung der tiefsten Kalkbänke durch die Schiefer handelt; und für die Cuboides-Schichten bezw. den Iberger Kalk liegt der gleiche Schluss danach sehr nahe. Der von DENCKMANN für diesen Fall vorgeschlagene

Ausweg, den erst im Hangenden der Büdesheimer Schiefer auftretenden Adorfer Kalk mit einem besonderen Namen als »Braunauer Kalk« zu bezeichnen, ist für den Oberharz nicht gangbar, da wir dann Adorfer und Braunauer Kalk neben einander hätten, mit der deutlichen Erkenntniss, dass der durch den Braunauer Kalk repräsentirte Theil des Adorfer Kalkes bald kleiner, bald grösser sein und der Braunauer Kalk schliesslich bei minimaler Mächtigkeit der Büdesheimer Schiefer unvermerkt in den Adorfer Kalk übergehen würde.

Ein eventueller Nachweis der Ueberlagerung von Iberger durch Adorfer Kalk würde meine Auffassung, dass der Adorfer Kalk das ganze untere Oberdevon in der rein kalkigen Ammonitidenfacies repräsentirt, örtlich indessen zum grösseren oder kleineren Theile durch abweichende Sedimente der Ammonitidenfacies oder durch eine andere Facies ersetzt werden kann, nicht beeinträchtigen können.

Den besonders durch mehr oder minder zahlreiche Arten der Gattung *Prolecanites* charakterisirten Horizont der Gegend von Oberscheld und Langenaubach, den Frech als unterstes Oberdevon auffasst, und den schwarzen Knollenkalk mit eigenthümlichen Manticoceraten und Zweischalern, den Denckmann neuerdings bei Wildungen als geringmächtige Schicht an der Unterkante des Adorfer Kalkes nachgewiesen hat, habe ich in unserem Gebiete nicht aufzufinden vermocht, halte es indessen nicht für ausgeschlossen, dass spätere glückliche Funde ihr Vorkommen noch darthun werden. Der letztgenannte Horizont ist im Oberharze vermuthlich nicht als schwarzer Knollenkalk entwickelt.

Im übrigen Theile des Oberharzes ist der Adorfer Kalk nirgends bekannt geworden, bis auf ein schon F. A. Roemer bekanntes, sehr geringmächtiges, ganz vereinzeltes Vorkommen plattiger, sehr rauher, kieseliger, mit Adinole ähnlichen Gesteinen und harten, z. Th. gebänderten, helle Kieselkalklinsen einschliessenden Schiefern vergesellschafteter schwarzer Kalke im Thale der Grossen Schacht unterhalb Riefensbeek auf dem gleichnamigen Messtischblatte. Diese Kalke, deren spärliche, aus unbestimmbaren Goniatiten mit zerstörten Kammerwänden, die sich nie aus dem Gestein

herauspräpariren lassen, Cypridinen, Tentaculiten, Crinoidenstielen u. A. m. bestehende Fauna HALFAR 1887 ausgebeutet hat (vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 39, S. 834 ff.), sind nach Lage der Verhältnisse nur als verkieselter Kellwasserkalk aufzufassen, der hier nicht im Adorfer Kalke, sondern in enger Verknüpfung mit Büdesheimer Schiefern auftritt, ähnlich wie bei Büdesheim selbst (s. oben S. 150).

Im Unterharze haben M. KOCH, A. DENCKMANN und ich[1]) 1896 den Adorfer Kalk an der Ostseite des Meiseberges und am Eselsstiege im Selkethale entdeckt, und bei einer Revision der den Unterharz umfassenden Messtischblätter dürfte er auch noch anderweit nachgewiesen werden. Auf sein Vorkommen bei Rübeland deutet eine kurze Notiz ROEMER's (Beiträge V, S. 3) hin, dass dort »unter den Verneuili-Kalken auch die dem Kramenzel angehörigen schwärzlichen Kalke des Kellwassers mit *Cardiola retrostriata* und *angulifera*« aufgefunden seien. Die Entdeckung dieses Vorkommens ist BRANDES zu verdanken, nach dessen Angabe (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 33, S. 83) der Punkt auf dem Plateau nahe dem südlichen Felsenrande des Bodethales liegt. Leider ist die Kenntniss desselben verloren gegangen; seine Wiederauffindung wäre um so wichtiger, als hier voraussichtlich eine genauere Feststellung der stratigraphischen Beziehungen des Adorfer Kalkes zum Iberger Kalke möglich sein wird, betreffs deren wir vor der Hand nur mehr oder minder wahrscheinliche Vermuthungen hegen können. Im rheinischen Schiefergebirge würde für die Lösung dieser Frage besonders das Gebiet von Langenaubach bei Haiger in Frage kommen (vergl. BEUSHAUSEN und DENCKMANN, Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1894, S. 182 f.), wo gleichfalls Adorfer Kalk und Iberger Kalk vorhanden sind.

---

[1]) Jahrb. d. Geol. Landesanstalt f. 1895, S. 127 ff.

Vorläufige Uebersicht über die Fauna des Adorfer Kalkes.

Namen der Arten	Hellfarbige Kalkbänke	Kellwasser-kalk
Phacops laevis A. R.	+	.
Dechenella sp.	+	.
Proetus sp.	+	.
Harpes sp.	+	+
Bronteus sp.	+	.
Spathiocaris sp.	.	+
Entomis nitida A. R.	.	+
» *serrato-striata* Sandb.	+	+
» cf. *globulus* Richt.	.	+
Tornoceras paucistriatum A. V.	+	+
» *simplex* v. B.	+	+
Manticoceras intumescens Beyr.	+	+
» *acutum* Sandb.	+	.
» *retrorsum* v. B.	+	+
» *serratum* Stein.	+	.
» *calculiforme* Beyr.	+	+
» *aequabile* Beyr.?	+	.
Goniatites sp. sp.	.	+
Beloceras multilobatum Beyr.	+	.
» *Kayseri* Hpfl.	+	.
Orthoceras sp. sp.	+	+
Gomphoceras subfusiforme Münst.	+	.
Tentaculites tenuicinctus A. R.	+	+
Loxonema arcuatum Hpfl.	+	.
Avicula laevis A. R.	.	+
Kochia rugosa Frech	+	.

Namen der Arten	Hellfarbige Kalkbänke	Kellwasser-kalk
Posidonia sp.	+	.
» n. sp. aff. *hians* Waldschm.	.	+
Myalina sp.	+	.
» ? *amygdaloides* A. R.	.	+
Puella cf. *ausavensis* Beush.	.	+
Cardiola cf. *latruncularia* Beush.	+	.
» aff. *Beushauseni* Hpfl.	+	.
» *bickensis* Beush. var.	+	.
» aff. *bickensis*	+	.
» n. sp.	+	.
» *inflata* Hpfl.	+	.
» *concentrica* v. B.	+	+
» aff. *concentrica*	+	.
» sp. sp.	+	+
Euthydesma cf. *Beyrichi* Hpfl.	+	.
Buchiola angulifera A. R.	.	+
» *prumiensis* Stein.	.	+
» *palmata* Gf.	+	+
» *retrostriata* v. B.	+	+
» *eifeliensis* Beush.	.	+
» sp. aff. *misera* Hpfl.	+	.
» cf. *ferruginea* Hpfl.	+	.
Chaenocardiola Koeneni Beush	+	+
Glassia ? sp.	.	+
Liorhynchus sp.	+	.
Lingula subparallela Sandb.?	+	.
Einzelkorallen	+	.

3. Der Clymenienkalk.

Der Nachweis des Clymenienkalkes in unserem Gebiete geht auf F. A. ROEMER zurück, der in seinem dritten Beitrage zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges 1855 ein Exemplar von *Clymenia striata* MÜNST. beschrieb und abbildete, welches nach Angabe seines Besitzers, des Hüttenmeisters ZEUNER, beim Bau der neuen Okerthal-Chaussee im veränderten »Kramenzelkalke« an der Rohmker Brücke, also am jetzigen Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle, gefunden worden war. Indessen wurde der Fundpunkt später von manchen Seiten für apokryph gehalten und die Existenz des Clymenienkalkes im Oberharze überhaupt bezweifelt, besonders nachdem A. HALFAR 1874 im »Kramenzelkalke« im Thale des Gr. Bramke den *Goniatites intumescens* BEYR. nachgewiesen hatte und jener demnach dem unteren Oberdevon anzugehören schien. 1893 fand jedoch A. DENCKMANN bei Rohmkerhalle wiederum zwar kleine, aber ganz unzweifelhafte Clymenien auf und brachte dadurch ROEMER's Angabe wieder zu Ehren. Zu Pfingsten 1894 stellten DENCKMANN und ich dann das Vorkommen des Clymenienkalkes im Aeke- und Riesenbachthale fest, und in diesem und den folgenden Jahren ist es mir gelungen, ihn im Hangenden des Adorfer Kalkes in weiterer Verbreitung nachzuweisen und eine arten- und individuenreiche Fauna aus ihm zusammenzubringen.

Auf dem Südostflügel unseres grossen Devonsattels ist der Clymenienkalk allgemein verbreitet und auch im NW. noch in der näheren Umgebung von Bockswiese vorhanden. Dagegen war er weiter nördlich aller Bemühungen ungeachtet nicht mehr nachzuweisen, über dem Adorfer Kalke lagern hier vielmehr an allen

Beobachtungspunkten unmittelbar die Cypridinenschiefer. Auch bei Lautenthal, westlich ausserhalb unseres engeren Gebietes, ist mir sein Nachweis nicht gelungen.

Die Gesteine des Clymenienkalkes sind Flaser- und Knotenkalke, sowie untergeordnet Kalkknotenschiefer. Die tieferen Schichten stehen dem unterlagernden Adorfer Kalke, wie bereits oben S. 157 bemerkt wurde, oberflächlich betrachtet durch ihre plattig-bankige Absonderung, die z. B. im Riesenbachthale gut zu beobachten ist, noch nahe, besitzen indessen bereits eine mindestens versteckt vorhandene, gewöhnlich aber schon deutliche Flaserstructur; im oberen Theile der Schichtenfolge entwickelt sich die echte »Kramenzelstructur«, indem die Kalke zu Knotenkalken werden und im Querbruche auf den Anwitterungsflächen das charakteristische Netzwerk der vorstehenden Thonschieferleisten zeigen, zwischen denen die Kalkknoten herausgewittert sind. An der oberen Grenze gehen die Knotenkalke örtlich in Kalkknotenschiefer über, die indess vereinzelt, so im Riesenbachthale, als Einschaltung auch nahe der unteren Grenze auftreten.

Die Kalke der Clymenienstufe sind ganz vorwiegend dicht, nur untergeordnet deutlich körnig, und besitzen im unteren Theile der Schichtenfolge auch noch eine dem Adorfer Kalke ähnliche zarte Beschaffenheit. Ihre Farbe ist hier der des Adorfer Kalkes ähnlich oder auch ein etwas dunkleres Graublau oder Blaugrau; nach oben hin werden sie dagegen licht bläulich oder bläulichgrau von Farbe, und die hangenden Knotenkalke sind stets hellfarbig, zuweilen blassröthlich gefärbt. Die Verwitterungsrinde besitzt nicht die zarten, matt fleischfarbigen bis hellbräunlichen Farbentöne derjenigen des Adorfer Kalkes, ist vielmehr gewöhnlich von einem etwas satteren Gelbbraun, die tieferen Bänke verwittern manchen Orts dunkelfarbig, die höheren auch sehr hellfarbig, fast weisslich. Im frischen Zustande sind die Kalke der Clymenienstufe weniger spröde als die des Adorfer Kalkes, ihr Bruch ist mehr splittrig, und infolgedessen sind Versteinerungen aus dem frischen Gestein gewöhnlich noch schwieriger zu erlangen als beim Adorfer Kalke.

Die Umwandlung des Clymenienkalkes im Contacthofe des Okerthalgranits ist dieselbe wie die des Stringocephalen-

und des Adorfer Kalkes. Die plattig-bankige Absonderung der tieferen Schichten und die Kramenzelstructur der hangenden Bänke bleibt dabei unverändert.

Die Mächtigkeit des Clymenienkalkes ist unter normalen Verhältnissen etwas grösser als die des Adorfer Kalkes; im Riesenbachthale, wo das vollständigste Profil aufgeschlossen ist, beträgt sie reichlich 13 ^{m}. An anderen Orten, wie über dem Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle, ist sie allerdings wesentlich geringer; aber schon aus dem Umstande, dass hier über den plattig-bankigen tieferen Schichten nur 1 ^{m} Knotenkalk vorhanden ist, auf den sich unmittelbar Culmschiefer auflegen, während die Mächtigkeit der hangenden Knotenkalkzone im Riesenbache 6 ^{m} beträgt, dürfte hervorgehen, dass hier kein vollständiges Profil vorliegt (s. u.).

Versteinerungen sind im Clymenienkalke überall mehr oder minder zahlreich vorhanden, aus dem oben angeführten Grunde jedoch nur bei genügend verwittertem Gestein unversehrt zu erlangen. Der beste Fundpunkt liegt am nördlichen Gehänge des Aekethales unterhalb eines nach der Ostabdachung des Strausberges hinaufführenden Waldweges. Moosbewachsene, aus dem Waldboden hervorragende Schollen und Blöcke enthalten hier z. Th. massenhaft wohlerhaltene Reste. Von dieser Stelle stammt der grösste Theil der unten aufgeführten Arten. Spärlicher ist die Ausbeute in den tiefer am Hange, nach dem Thalwege zu anstehenden Klippen des hellfarbigen höheren Knotenkalkes, sowie im Riesenbache, im Thale des Gr. Bramke u. a. a. O. Im nordwestlichen Gebiete lieferte ein jetzt leider fast ganz vermauerter Aufschluss im Tannhaier Graben SSW. vom Mittleren Grumbacher Teiche unmittelbar unter der Georg Wilhelmer Schachtpinge und die Halde des Braune Hirscher Schachtes W. Bockswiese eine Anzahl wohlerhaltener Reste.

Was die Fauna des oberharzer Clymenienkalkes vor derjenigen der meisten westdeutschen Fundpunkte auszeichnet, ist die grosse Zahl von Lamellibranchiaten, die meist mit solchen des fichtelgebirgischen und voigtländischen Clymenienkalkes ident sind, besonders die grossen, mit mehr oder minder erheblichen Bedenken vorläufig zu *Posidonia* gestellten Formen. Pteropoden habe ich

nicht beobachtet; ihre Abwesenheit in der Verwitterungsrinde, die oft, aber nicht immer, die Hohldrücke von Cypridinen, besonders *Entomis serrato-striata* Sandb., erkennen lässt, kann Mangels besserer Anhaltspunkte als empirisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem petrographisch z. Th. recht ähnlichen Stringocephalenkalke verwerthet werden.

Wie aus der Gesteinsbeschreibung hervorgeht, lässt sich der oberharzer Clymenienkalk petrographisch in eine untere Zone plattig-bankiger Kalke und eine obere Zone hellfarbiger Knotenkalke gliedern. Dass dieser petrographischen Ausbildung zweier Zonen eine allgemeinere Bedeutung innewohnt, beweist der Umstand, dass sie sich in anderen Gebieten in gleicher oder doch sehr ähnlicher Weise wiederholt. Im Kellerwalde und im nordöstlichen Sauerlande konnte A. Denckmann zudem nachweisen, dass der petrographischen Zonengliederung auch eine faunistische entspricht. Er unterscheidet[1])

1) unteren Clymenienkalk, plattig-knollige Kalke mit zahlreichen Goniatiten und nur vereinzelten Clymenien (*C. laevigata*);
2) mittleren Clymenienkalk, dünnplattige, dem Adorfer Kalke ähnlich werdende Kalke mit zahlreichen Clymenien aus dem Formenkreise der *C. annulata*;
3) oberen Clymenienkalk, Knollenkalke mit dünnen Schieferzwischenlagen bezw. Kramenzelkalke. Reiche Fauna von Goniatiten (*G. Bronni*, *bifer*, *sulcatus* u. A.), Clymenien (*C. laevigata*, *undulata*, *striata* u. A. m.), Trilobiten und Lamellibranchiaten.

Die im Oberharze unterscheidbaren beiden Zonen entsprechen petrographisch Denckmann's unterem und oberem Clymenienkalke; eine petrographisch dem mittleren Clymenienkalke vergleichbare Zone habe ich indessen nicht beobachtet. Ich kenne *C. annulata* nur von Rohmkerhalle, wo sie in dem etwa 1 ^{m} mächtigen Knotenkalke über der unteren Zone auftritt. Dieser entspricht aber, wie

---

[1]) Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1894, S. 14; 1895, S. XLVI.

ich oben schon angedeutet habe, nicht der gesammten hangenden Knotenkalkzone, sondern stellt nur ihre tiefsten Bänke dar und könnte demnach immerhin ein Aequivalent des mittleren Clymenienkalkes sein. Aus dem Knotenkalke besitze ich im Uebrigen in Folge seiner sehr ungünstigen Gesteinsbeschaffenheit nur eine ziemlich geringe Zahl von Arten, die sich fast ohne Ausnahme auch in der unteren Zone fanden, deren hangenden Bänken der reiche Fundpunkt im Aekethale angehören dürfte, der die Hauptmasse der ganzen Fauna geliefert hat. Eine faunistische Gliederung des oberharzer Clymenienkalkes ist daher einstweilen noch undurchführbar[1]).

Gute Profile der gesammten Schichtenfolge des Clymenienkalkes sind nur in geringer Zahl vorhanden, von denen in erster Linie diejenigen am Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle und am Forstwege im Riesenbachthale zu nennen sind. An den meisten übrigen Punkten, wo der Clymenienkalk ansteht, sind die Aufschlüsse lückenhaft, gewöhnlich auf einzelne aus dem Waldboden hervorragende Felshöcker oder dem Streichen folgende Züge kleiner Klippen beschränkt. Von dieser Art sind die Aufschlüsse z. B. im Bramkethale, Aekethale, im Alten Thale, auf dem Schulenberge zwischen Schalkthal und Riesenbachthal, sowie z. Th. unterhalb Rohmkerhalle im Okerthale, wo die Unterscheidung der ein-

[1]) F. Frech sieht (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 178) keine Veranlassung, der Denckmann'schen Gliederung mehr als locale Bedeutung zuzuschreiben, und führt gegen sie an, dass an dem »nur 2^m im Liegenden des Culm« befindlichen Fundorte des Gross Pal in den Karnischen Alpen *Clymenia laevigata* an Häufigkeit alle anderen Arten übertreffe. Das steht indessen, wenn es sich hier um oberen Clymenienkalk handelt, was aus der Ueberlagerung durch, noch dazu nicht ganz zweifellose (vgl. Geyer, Verh. K. K. geol. Reichsanst., 1897, S. 237 ff.) Culmschichten nicht ohne Weiteres geschlossen werden darf, mit Denckmann's Angaben durchaus nicht im Widerspruch, denn dieser führt aus seinem unteren Clymenienkalke nur das vereinzelte Vorkommen von *C. laevigata* an, die auch bei ihm unter allen Arten des oberen Clymenienkalkes ihrer Häufigkeit gemäss an erster Stelle genannt wird (a. a. O. S. 14). Erwägt man zudem, dass Frech selbst noch an einem so entfernten Punkte wie Cabrières eine ganz entsprechende petrographische Zweitheilung des Clymenienkalkes in untere plattige und obere Kramenzelkalke beobachtete, so erscheint seine ablehnende Stellungnahme gegenüber der in einem grösseren Gebiete durch genaue Beobachtungen festgelegten Gliederung Denckmann's doch mindestens verfrüht.

zelnen Stufen innerhalb der besonders auf der linken, westlichen Thalseite im Hangenden der Wissenbacher Schiefer vielfach anstehend zu beobachtenden »Kramenzelkalke« bei der starken Umwandlung durch die Contactmetamorphose des Granits fast nur nach petrographischen Merkmalen erfolgen konnte. Die wichtigsten Aufschlüsse sind bei den im letzten Theile der Arbeit zusammengestellten Profilbeschreibungen berücksichtigt, auf die hier verwiesen werden kann.

Für die Feststellung des Alters kommen beim oberharzer Clymenienkalke folgende Momente in Betracht:

1) In allen Profilen, welche Adorfer Kalk und Clymenienkalk im Zusammenhange aufschliessen, überlagert der letztere den ersteren ohne scharfe petrographische Grenze unmittelbar und concordant;
2) über dem Clymenienkalke folgen entweder Cypridinenschiefer oder Culmschichten.

Die lückenlose Aufeinanderfolge von Adorfer und Clymenienkalk ist z. B. am Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle, im Alten Thale, im Riesenbachthale zu beobachten[1]).

[1]) Ich habe mit Rücksicht auf die Controverse über das Alter der Goniatitenschiefer von Nehden, die von Kayser und Frech zwischen Adorfer Kalk und Clymenienkalk gestellt werden, während Denckmann sie mit Stein in das Dach des letzteren zu versetzen geneigt ist (vgl. Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1894, S. 54 ff.), natürlich mein Augenmerk besonders darauf gerichtet, ob in unserem Gebiete örtlich zwischen beide Kalkstufen sich in ähnlicher Weise Schiefer einschieben, wie das mit den Büdesheimer Schiefern zwischen Adorfer und Stringocephalenkalk der Fall ist, jedoch mit negativem Erfolge. Auch für das Auftreten der Nehdener Fauna in den Grenzbänken beider Kalkstufen habe ich bislang Anhaltspunkte nicht zu erlangen vermocht (ebenso wenig allerdings für ihr Vorkommen im Hangenden des Clymenienkalkes). Hierauf wird aber besonders zu achten sein, da, die Kayser-Frech'sche Auffassung als zutreffend angesehen, zwischen Adorfer und Clymenienkalk, wo diese direct über einander folgen, der Nehdener Horizont in der rein kalkigen Facies vorhanden sein müsste.

Ohne mich an der erwähnten Controverse hier weiter betheiligen zu wollen, möchte ich doch darauf hinweisen, dass es wohl etwas zu viel gesagt ist, wenn Frech (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 177) meint, die von Gürich geschilderten Verhältnisse im polnischen Mittelgebirge bewiesen, »dass der Clymenienkalk

Die Ueberlagerung des Clymenienkalkes durch Cypridinenschiefer, die sich petrographisch aus der hangenden Knotenkalkzone des ersteren entwickeln, liess sich am Tannhaier Graben O. Bockswiese, auf dem Schulenberge zwischen Ober-Schulenberg und dem Riesenbachthale und in verschiedenen Profilen des Okerthales, u. A. am Osthange des Scheckenkopfes nördlich vom Sülpkethale nachweisen. Einschaltungen von Cypridinenschiefern im Clymenienkalke oder ein Auftreten des letzteren als Einlagerung in Cypridinenschiefern habe ich nirgends beobachtet; vielmehr fehlt der Clymenienkalk in solchen Profilen, wo die Cypridinenschiefer unmittelbar auf dem Adorfer Kalke lagern[1]). Wegen der

---

jünger ist als die Schiefer mit *Cheiloceras sacculus*« (Nehdener Horizont). Zunächst ist Frech's Angabe nicht zutreffend, dass diese Schiefer *Clymenia Humboldti* enthalten; nach Gürich kommt diese Art vielmehr bei Kielce in Schichten vor, die sonst nur ziemlich charakterlose Formen des höheren Oberdevons führen, und deren von Gürich mitgetheilte Fauna keinerlei bestimmte Beziehungen zur Nehdener aufweist. Petrographisch unterscheiden sie sich nach Gürich nicht von den nahebei auftretenden Clymenienschichten, und über ihre Stellung, ob mittleres oder oberes Oberdevon, ist Gürich selbst nicht ganz frei von Zweifeln. Aus den Schichten von Lagow, welche die Nehdener Fauna enthalten, führt Gürich dagegen weder *Clymenia Humboldti* noch sonst Clymenien an, und ihre stratigraphische Stellung, insbesondere ihr Verhältniss zu den Clymenienschichten, die in der Nähe nicht bekannt sind, ist unsicher. Auf diesen Irrthum Frech's hat Gürich selbst übrigens ganz neuerdings hingewiesen (N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd. XIII, S. 352) und gleichzeitig angeführt, dass bei Czarnów *C. Humboldti* mit *C. undulata* und *bilobata* zusammen vorkommt, was meines Erachtens nur dafür spricht, dass die »*Humboldti*-Schichten« thatsächlich zur Clymenienstufe gehören, etwa als Aequivalente des unteren Clymenienkalkes. Ihre Verschiedenheit von der »*Sacculus*-Bank« von Lagow aber tritt dadurch nur noch mehr hervor.

Die Stellung der Nehdener Schiefer zwischen Adorfer und Clymenienkalk gründet sich also, nachdem Denckmann nachgewiesen hat, dass der angebliche Intumescens-Kalk im Liegenden der Schiefer von Nehden selbst Clymenienkalk ist, vorläufig einzig und allein auf die von Frech 1887 mitgetheilten Profile von Cabrières.

[1]) F. Klockmann (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1898, S. XLVIII) giebt zwar an, dass am Bielstein unterhalb Lautenthal (Bl. Seesen) in eingelagerten Kalkbänken der Cypridinenschiefer *Clymenia* gefunden sei. Diese Angabe bezieht sich auf den von Herrn Lehrer Just in Zellerfeld vor längerer Zeit gemachten Fund einer nach dem äusseren Habitus scheinbar zweifellosen kleinen Clymenie (cf. *undulata*). Herr Just war jedoch bei einer von den Herren Beyschlag, Koch, Klockmann und mir ausgeführten Begehung in der Gegend von Lautenthal nicht im Stande,

Erklärung dieser directen Auflagerung der Cypridinenschiefer auf Adorfer Kalk verweise ich auf die unten S. 185 ff. folgenden Ausführungen.

Die Culmschichten, welche den Clymenienkalk örtlich überlagern, sind an einigen Stellen Posidonienschiefer, meist aber Kieselschiefer bezw. deren Aequivalente. Wenn zuweilen auch Störungen vorhanden oder zu vermuthen sind, so ist doch in den meisten Fällen eine wirkliche Auflagerung des Culms zweifellos. Man darf indessen daraus nicht den Schluss ziehen wollen, dass der Clymenienkalk das jüngste Oberdevon darstellt. Die transgredirende Lagerung des Culms über verschiedenen älteren Schichten, die aus anderen Gebieten längst bekannt ist, habe ich auch im Oberharze nachweisen können (siehe unten), und seine örtliche Auflagerung auf Clymenienkalk ist deshalb noch kein Beweis dafür, dass in diesem Falle keine Schichtenlücke vorhanden ist[1]). Vielmehr kann ich unter Berücksichtigung aller in

---

über die Lage des Fundpunktes, geschweige denn über die Lagerungsverhältnisse an demselben nähere Angaben zu machen, und ein von mir unternommener Versuch, den Punkt an dem theilweise schwer zugänglichen, steilen Absturze des Bielsteins aufzufinden, blieb resultatlos. Herr Klockmann selbst hat ein Vorkommen von Clymenien nicht beobachtet; die angeführte Mittheilung giebt nur seine Auffassung von der Art des Auftretens wieder. Der Fundpunkt am Bielstein scheidet für die Discussion mithin einstweilen aus. (Das Profil am Westfusse des Bielsteins wird im letzten Theile der Arbeit geschildert.)

[1]) F. Frech erblickt (Lethaea palaeozoica II. 1, S. 177, 178, 179) allerdings in der concordanten unmittelbaren Ueberlagerung des Clymenienkalkes am Gr. Pal in Kärnthen und bei Ebersdorf in der Grafschaft Glatz durch Culm den Beweis, dass der Clymenienkalk das jüngste Oberdevon darstellt. Ob die »Culm«-Schichten am Gr. Pal wirklich Culm sind, kann seit dem Nachweise Geyer's, dass in den als Culm gedeuteten Schiefern der Karnischen Alpen Graptolithen vorkommen (Verh. K. K. geol. Reichsanst. 1897, S. 237 ff.), zweifelhaft sein; Frech hält allerdings an ihrem culmischen Alter fest. Aus Schlesien aber ist die Culmtransgression bekannt, und meines Erachtens müsste auch ohne die Kenntniss derselben eine unvermittelte Aufeinanderfolge zweier nach ihren Entstehungsbedingungen so grundverschiedener Bildungen, wie ein Ammonitidenkalk und eine sehr mächtige Grauwacke, den Beobachter stutzig machen und in ihm den Verdacht rege werden lassen, dass diese Aufeinanderfolge nicht wohl einem ununterbrochenen Sedimentationsprocesse ihren Ursprung verdanken könne. Die scheinbar concordante Ueberlagerung im Aufschlusse beweist nichts, denn Discordanzen können doch nur vorkommen, wenn vor dem Absatz der jüngeren Schichten erhebliche Bewegungen in der Erdrinde stattgefunden haben. Schein-

Betracht kommenden Verhältnisse, besonders auch des Umstandes, dass der beim Clymenienkalke völlig fehlende petrographische Uebergang zum Culm sich in den oberen Bänken der Cypridinenschiefer thatsächlich vollzieht, wie an einer Anzahl von Punkten im Aufschlusse zu beobachten war (siehe unten S. 179), nur den Schluss ziehen, dass der Clymenienkalk im Oberharze ursprünglich überall von Cypridinenschiefern überlagert wurde, und dass diese das jüngste Oberdevon repräsentiren, während jener als die tiefere Abtheilung des oberen Oberdevons anzusehen ist.

Ausserhalb des Devongebietes im nördlichen Oberharze ist der Clymenienkalk im Harze bislang nur in zwei getrennten Gegenden des Unterharzes nachgewiesen worden; durch M. KOCH [1]) vom Gräfenhagensberge, dem Büchenberge und dem Bomshaier Lager im Gebiete des Hartenberg-Büchenberger Sattels bei Elbingerode und durch KOCH, DENCKMANN und mich aus dem unteren Selkethale (Meiseberg, Kistergrund, Eselsstieg, Scheerenstieg [2]). Bei Elbingerode folgen über ihm die Cypridinenschiefer; im Selkethale ist sein wahres Hangendes noch nicht festgestellt.

Die von mir gesammelte Fauna des oberharzer Clymenienkalkes setzt sich nach meinen vorläufigen Bestimmungen wie folgt zusammen:

* *Phacops anophthalmus* FRECH.	* *Clymenia laevigata* MÜNST.
» aff. *anophthalmus*.	» *undulata* MÜNST.
» cf. *granulatus* MÜNST.	» *striata* MÜNST.
Dechenella sp.	» aff. *striata*.
Harpes sp.	» *annulata* MÜNST.
* *Entomis serrato-striata* SANDB.	» cf. *angulosa* MÜNST.

bar concordante, in Wirklichkeit transgredirende Lagerung jüngerer auf viel älteren Schichten ist in den Kreidegebieten Nordwestdeutschlands keine ungewöhnliche Erscheinung. Zudem führt FRECH selbst, a. a. O. S. 207, aus dem Staate New-York Beispiele transgredirender und trotzdem concordanter Ueberlagerung von Untersilur durch Unterdevon an. Es ist daher nicht recht verständlich, warum die »concordante« Auflagerung von Culm auf Clymenienkalk für FRECH ein Beweis ist, dass der letztere das oberste Oberdevon repräsentirt.

[1]) Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1895, S. 125 f. und S. 131 ff.

[2]) Dasselbe Jahrbuch S. 127 ff.

Clymenia n. sp.
Tornoceras cf. *planidorsatum* MÜNST.
» cf. *falciferum* MÜNST.
* *Chiloceras* cf. *Verneuili* MÜNST.
Brancoceras sulcatum MÜNST.
* » cf. *biferum* MÜNST.
Sporadoceras Bronni MÜNST.
Goniatites sp. sp.
Orthoceras sp. sp.
Kophinoceras sp.
Cyrtoceras sp.
Aviculopecten sp.
Myalina 2 sp.
» ? cf. *inversa* GF.
Posidonia rugosa MÜNST.
* » *venusta* MÜNST.
» aff. *venusta*.
Posidonia ? *trigona* MÜNST.
» ? *semistriata* MÜNST.
» ? *semiorbicularis* MÜNST.
» ? *regularis* MÜNST.
» ? *prisca* (PORTL.) GEIN.
Posidonia ? aff. *prisca*.
» ? *subobovata* D'ORB.
Kochia rugosa FRECH.
* » *dispar* SANDB.
» *semistriata* MÜNST.
» *problematica* MÜNST.
» *semiauriculata* MÜNST.
* *Praecardium* cf. *vetustum* HALL.
Cardiola n. sp.
» *Clymeniae* BEUSH.
» n. sp. aff. *concentrica* v. B.
* » *articulata* MÜNST.
* » *bisignata* BEUSH.
Buchiola palmata GF.
» *retrostriata* v. B.
» n. sp. aff. *misera* HPFL.
Euthydesma aff. *Beyrichi* HPFL.
Lunulicardium n. sp.
Patrocardium n. sp.
Chaenocardiola 2 n. sp.
Prosochasma n. sp.
Cyrtina ? sp.
Rhynchonella sp.
Petraia sp.

Die angesternten Arten kenne ich aus der hangenden Knotenkalkzone, sie sind indessen wohl sämmtlich nicht auf diese beschränkt.

4. Die Cypridinenschiefer.

Während die weite Verbreitung der Cypridinenschiefer im NW. unseres Gebietes und in der Gegend N. Lautenthal schon F. A. ROEMER bekannt war, ist die Kenntniss ihres Auftretens auch im SO. wesentlich jüngeren Datums. Erst 1890 fand HALFAR sie bei Ober-Schulenberg auf; 1895 konnte ich sie zu beiden Seiten des Okerthales unterhalb Rohmkerhalle im Gebiete der Contactmetamorphose des Granits nachweisen, und noch später, 1897, wurden sie von M. KOCH und mir am Ziegenrücken nahe der östlichen Kartengrenze in gleichfalls stark contactmetamorphischem Zustande festgestellt.

Die Beschreibung der verschiedenartigen Schiefer, Kalkknotenschiefer und Kalke, aus denen sich das als Cypridinenschiefer bezeichnete Schichtensystem aufbaut, und zu denen sich ganz vereinzelt auch noch Sandsteine gesellen, geschieht am besten gesondert nach ihrer Ausbildung in den beiden räumlich getrennten Gebieten ihres Vorkommens.

Im SO., nordöstlich Ober-Schulenberg, entwickeln sich die Cypridinenschiefer petrographisch aus dem Clymenienkalke, wie schon bei diesem hervorgehoben wurde. Der hangende, derbe Knotenkalk des Clymenienkalkes geht hier durch meist dünnplattige, bläulichgraue, röthlichgraue, auch wohl intensiv roth gefärbte Knotenkalke in ebenso gefärbte Kalkknotenschiefer über, zu denen sich bald rothe und grüne kalkreiche, gelblich verwitternde, knotenärmere Schiefer gesellen, auf die nach oben graue und gelblichgraue, frisch blau- und grünlichgraue, ebenfalls kalkige Schiefer folgen, die ihrerseits vom Culmkieselschiefer überlagert werden.

Auch im Gebiete der Contactmetamorphose des Okerthalgranits lässt sich der Uebergang vom Knotenkalke durch Kalkknotenschiefer in an Kalkknoten nach oben hin meist immer ärmer bis knotenfrei werdende violette Schieferhornfelse an mehreren Stellen sehr deutlich beobachten, besonders am linken Okerufer unterhalb Rohmkerhalle, nördlich vom Sülpkethale.

Im NW. unseres Gebietes ist mir nur ein Punkt bekannt, wo die in diesem Falle sehr geringmächtigen Cypridinenschiefer sich aus dem Clymenienkalke entwickeln, um alsbald discordant von Alaun- und Kieselschiefern des Culms überlagert zu werden, nämlich in der Böschung des vom Mundloche des Tannhaier Wasserlaufes O. Bockswiese nach dem Mittleren Grumbacher Teiche führenden Betriebsgrabens, unmittelbar unter der Georg Wilhelmer Schachtpinge.

Weiter nördlich treten die Cypridinenschiefer im Liegenden des Culmkieselschiefers erst wieder am Hühnerthalskopfe auf, um von hier nach N., NO. und NW. zu immer grösserer Mächtigkeit anschwellend, sich in ganz hervorragendem Maasse an der geologischen Zusammensetzung der Gegend N. Hahnenklee zu betheiligen. Sie liegen hier überall auf unterem Oberdevon und beginnen mit dunkelfarbigen, blaugrauen, dunkelblaugrauen bis schwärzlichen, unreinen, oft etwas tuffig erscheinenden, glimmerführenden, wohl stets etwas kalkigen Schiefern, die oft dünne Lagen eines dunklen unreinen Kalkes enthalten. Zu diesen Schiefern, die stets einen Leithorizont bilden, gesellen sich bei grösserer Mächtigkeit blaugraue oder graublaue dickschiefrige Schiefer von eigenthümlich stumpfem, glanzlosem Aussehen und oft rauher Beschaffenheit, die durch braun und schliesslich zuweilen gelblich verwitternde, im frischen Gestein sich durch nichts verrathende, besonders kalkreiche Lagen auf angewitterten Flächen des Querbruches eine grobe Bänderung erhalten können, die indessen mit derjenigen der Bandschiefer des unteren Oberdevons keinerlei Aehnlichkeit besitzt. Auch eine durch den Wechsel heller und dunkler blaugrauer Lagen hervorgerufene Bänderung kommt in einzelnen dünnen Bänken sowohl im liegenden wie im hangenden Theile vor. Zusammen mit diesen Schiefern, aber auch

noch höher, treten auffallend geradschiefrige, manchen Culmthonschiefern recht ähnlich werdende Schiefer auf, welche gleichfalls blaugrau oder grünlichgrau gefärbt sind, öfters durchaus dachschieferartig erscheinen und auch hier und da zur Anlage von kleinen Dachschieferbrüchen Veranlassung gegeben haben. Die kalkreichen blaugrauen und die grüngrauen Schiefer neigen überall zu rostbrauner Verwitterung, die weniger kalkreichen verwittern grünlichgrau, alle bekommen im verwitterten Zustande ein eigenthümlich rauhes Aussehen. Local verwittern die blaugrauen Schiefer auch rein gelb.

Die Kalkknotenschiefer und Knotenkalke dieser Schichten enthalten meist graublau oder blaugrau, seltener hellgrau gefärbte Kalke von dichter bis etwas körniger Beschaffenheit und gewöhnlich in verschiedenen Schattirungen von Braun sich bewegender Verwitterungsfarbe; doch kommen auch schmutzig fleischfarben verwitternde graublaue und blaue dichte Kalke vor, die Linsen oder Bänke bilden können.

Ueber diesem Schichtencomplexe folgt ein anderer, der durch das Vorherrschen von roth und hellgrün gefärbten Schiefern neben grünlichbläulichen und hellbläulichgrauen gekennzeichnet wird. Die rothen und grünen Schiefer wechseln mit einander in dünnen Lagen, mächtigeren Packeten oder auch breiteren Zonen ab und enthalten in ihren Kalkknotenschiefern und Knotenkalken fleischrothe, röthlich-violette, lichtblaue und schwach bläuliche, splittrige Kalke von dichter Beschaffenheit; auch dünnplattig abgesonderte hellblaue Knotenkalke kommen vor. Der Reichthum an Kalken wechselt sehr; neben Schichten, die durch die ausgewitterten, lagenweise angeordneten Kalkknoten und -Knollen die bekannte bienenwabenartige »Kramenzelstructur« erhalten, kommen sehr knotenarme Schieferpackete vor. Die Grösse der Kalkknollen schwankt zwischen Nussgrösse und Faust- bis Kopfgrösse. Auch grössere Linsen und derbere Bänke dichten, reineren, hellblauen Kalkes finden sich. Die grünen Schiefer gehen in hellfarbige, frisch grünlichbläuliche oder bläulichgraue Schiefer über, die seltener gelblich- oder grünlichgrau, meist rostbraun oder rostroth verwittern, bläuliche, rothbraun verwitternde Kalk-

knollenlagen enthalten und sich ebenfalls durch eine merkwürdig rauhe Beschaffenheit bei Neigung zu krummflächig scherbenförmigem Zerfallen auszeichnen. Ganz untergeordnet kommen auch in diesen hangenderen Schichten noch dunkle, sandige Lagen vor, wie auch blaugraue Schieferpackete nicht ganz fehlen; zuweilen wurden auch einzelne hellgrau und dunkel gebänderte Lagen mitten in rothen und grünen Schiefern beobachtet.

Die obersten, Kalkknollen, gewöhnlich von asch- oder rauchgrauer Farbe, nur in ihren tieferen Theilen noch enthaltenden, nach oben meist ganz von ihnen freien Schichten der Cypridinenschiefer sind wieder blaugrau, verwittert meist grau oder grünlichgrau gefärbt, geradschiefrig und Culmthonschiefern sehr ähnlich; in ihren hangendsten Bänken, unmittelbar unter den dunklen Alaunschiefern, mit denen die Schichtenfolge des Culmkieselschiefers beginnt, treten örtlich grünlichblaue und bläulichgraue, im Ansehen Adinole ähnliche, jedoch viel mildere Gesteine auf, in denen *Posidonia venusta* Münst. noch recht zahlreich vorkommt. Diese hangenden Schichten werden nach oben hin dunkelfarbig und gehen ohne jede scharfe Grenze unmerklich in die Alaunschiefer über. Sie wurden sowohl in unserem Gebiete wie auch N. Lautenthal (so z. B. gleich unterhalb der Innerstebrücke am Nordausgange des Ortes in der Böschung der Chaussee) öfters im Aufschlusse im Contact mit dem Culm beobachtet.

Die unreinen, plattigen, feinkörnigen, frisch bräunlich-fleischfarbigen, dunkelfarbig verwitternden Sandsteine treten als höchst untergeordnete, schwache Einlagerungen in den oberen Schichten im Hangenden der rothen und grünen Schiefer auf; sie wurden nur vereinzelt, z. B. nahe am Westrande der Karte unter der Grossen Altarklippe beobachtet.

Weisse Glimmerschüppchen sind besonders in den tiefsten Schichten der Cypridinenschiefer und zwar meist reichlich vorhanden, doch fehlen sie auch höher nicht, wenn sie auch weit sparsamer und fast stets sehr klein sind. Von Einschlüssen anderer Art ist Schwefelkies zu erwähnen, der aber nirgends häufig auftritt.

Transversalschieferung ist in den Cypridinenschiefern

verbreitet und bedingt in Verbindung mit mehreren Kluftsystemen das häufig zu beobachtende grob- bis grossgriffelige Zerfallen, neben dem, wie schon erwähnt, auch oft eine sehr charakteristische krummgriffelige und scherbenförmige Absonderung zu beobachten ist, sowie rein örtlich eine concentrisch-schalige Absonderung in Bänken dickschiefriger Schiefer, bei der grosse, flache Ellipsoide von über 1 ^{m} grössten Durchmessers entstehen.

Die Fauna der Cypridinenschiefer ist ebenso artenarm, wie sie individuenreich ist. Am verbreitetsten ist *Entomis serrato-striata* Sandb., die nirgends ganz fehlt, vielmehr meist in grosser, oft zahlloser Menge auftritt und besonders in der Verwitterungsrinde sich selbst dann verräth, wenn das frische Gestein nichts von organischen Resten zu enthalten scheint. Neben ihr kommen noch einige andere Arten vor, von denen eine fast 3 ^{mm} lang wird. In den unreinen, dunkel gefärbten und den blaugrauen, dickschiefrigen tieferen Schichten kommen an zahlreichen Punkten, jedoch nicht überall, neben den Cypridinen auch häufig, oft massenhaft, Styliolinen, seltener und immer vereinzelt auch Tentaculiten vor, die beide in den höheren Schichten ganz zu fehlen scheinen. Ueberall verbreitet, aber nur in manchen Knotenkalkbänken in grosser Individuenzahl vorhanden, ist *Posidonia venusta* Münst., gleichfalls überall, aber stets vereinzelt, tritt *Phacops anophthalmus* Frech auf. Als Seltenheiten sind *Kochia dispar* Sandb., Crinoidenstielglieder und glattschalige Brachiopoden *(Liorhynchus ?)* zu erwähnen.

Besonders zu betonen ist, dass die Fauna der Kalke, auch der derben eingelagerten Kalkbänke, sich in nichts von derjenigen der Schiefer unterscheidet; trotz andauernden eifrigen Suchens ist es mir nicht gelungen, in den petrographisch oft lebhaft an Clymenienkalk erinnernden Kalken ausser den genannten Arten weitere Reste nachzuweisen.

Die Mächtigkeit der Cypridinenschiefer nimmt, wie oben bemerkt, im NW. unseres Gebietes nach N. hin rasch zu; während sie z. B. am Hühnerthalskopfe nur 10 ^{m} beträgt, dürfte sie im N. 80—100 ^{m} erreichen. Sie ist aus denselben Gründen schwer

zu ermitteln, die schon bei den Büdesheimer Schiefern angeführt worden sind.

Eine Gliederung der Cypridinenschiefer ist auf der Karte nicht durchgeführt worden. Aus der Gesteinsbeschreibung geht jedoch hervor, dass sich eine untere, aus dunkelfarbigen, blaugrauen, untergeordnet grünlichgrauen Schiefern zusammengesetzte und eine obere, vorwiegend aus rothen und grünen Schiefern bestehende Abtheilung unterscheiden lässt. Innerhalb der letzteren nehmen die grünen Schiefer als Ganzes gegenüber den rothen, mit denen sie vielfach wechsellagern, eine hangende Stellung ein. Als charakteristisch für die untere Abtheilung ist noch das allerdings nicht allgemein zutreffende Vorkommen von Styliolinen und Tentaculiten zu erwähnen. Von einer kartographischen Sonderung beider Abtheilungen wurde Abstand genommen, weil sie unvermerkt, ohne jede scharfe Grenze, in einander übergehen; trotzdem hat sich ihre Unterscheidung bei der Aufnahme für die Erkenntniss der specielleren Tektonik des vordem sehr unklaren nordwestlichen Gebietes als sehr wichtig erwiesen.

Was die Frage nach dem Alter der Cypridinenschiefer anlangt, so besteht für diejenigen am Südostrande unseres Devongebietes zwischen Ober-Schulenberg und dem Okerthale nach ihrer Lagerung zwischen Clymenienkalk und Culm kein Zweifel, dass sie das oberste Oberdevon repräsentiren, und auch für diejenigen des nordwestlichen Gebietstheiles ist es bei ihrem ungestörten Zusammenhange mit dem Culmkieselschiefer fraglos, dass sie die jüngsten Sedimente des Devons umfassen. Schwieriger ist dagegen hier die Frage nach ihrer unteren Grenze zu beantworten, da sie mit Ausnahme der einen Stelle am Tannhaier Graben O. Bockswiese in diesem Gebietstheile nirgends im Hangenden von Schichten des oberen, sondern stets von solchen des unteren Oberdevons beobachtet wurden. Es ist nothwendig, auf diesen Punkt etwas näher einzugehen.

Von Bockswiese bis jenseit Hahnenklee fehlen die Cypridinen-

schiefer, der Culmkieselschiefer lagert hier über älteren Schichten, N. Hahnenklee unmittelbar auf Wissenbacher Schiefern. Nach NO. schieben sich im Fortstreichen die höheren Devonglieder ein, und am Hühnerthalskopfe (Hühnerthaler Berg der Karte) beobachtet man zuerst deutlich die Cypridinenschiefer, die an dem chaussirten Holzabfuhrwege am Nordostabfalle des genannten Berges direct unter den Alaun- und Kieselschiefern des Culms gegen 10^{m} mächtig anstehen. Ihr Liegendes ist hier Adorfer Kalk, der insgesammt 2,90^{m} mächtig ist und 1,85 bezw. 1,05^{m} unter seinem Hangenden zwei Einlagerungen von Kellwasserkalk enthält. Die dunklen, feinsandigen, glimmerreichen tiefsten Bänke der Cypridinenschiefer sind scharf, ohne jede Andeutung eines Ueberganges gegen ihre Unterlage abgesetzt und stossen sogar scheinbar an dieser ab.

Weiter nach NO., am Schünenthale, ist der Adorfer Kalk bald nicht mehr nachweisbar, und die dunkelfarbige tiefste Zone der Cypridinenschiefer liegt hier, ebenso scharf geschieden, auf Büdesheimer Schiefern. Dasselbe ist am Oberen Klippenwege der Fall, wo man in den verschiedenen Profilen die Auflagerung der dunklen, petrographisch stets sich gleich bleibenden tiefsten Cypridinenschiefer-Schichten auf scharf sich unterscheidende Büdesheimer Schiefer von sehr verschiedener Mächtigkeit gut beobachten kann. Oertlich ist zwischen beiden Schieferhorizonten noch die petrographische Uebergangszone zwischen Büdesheimer Schiefer und Adorfer Kalk vorhanden. Auf der Höhe SO. der Margarethenklippe dagegen werden Cypridinenschiefer und Büdesheimer Schiefer W. eines in letzteren angelegten kleinen Steinbruches noch durch im Ganzen vielleicht 1^{m} mächtige versteinerungsreiche, derbe geschlossene Bänke von Adorfer Kalk getrennt, die aber im Streichen bald verschwinden, sodass die beiden Schiefersysteme wieder unmittelbar aufeinander lagern. Der Kellwasserkalk fehlt hier, dagegen ist er vorhanden in einem ganz ähnlichen Vorkommen in dem tiefen Hohlwege des Ochsenweges, da wo dieser N. der Langen Weth unten am Osthange des Grotenberges zur Grane hinabführt. Es steht hier (die Stelle ist auf der Karte nicht angegeben) im unmittelbaren Hangenden der nach N. ohne Unterbrechung bis

zur Ausmündung des Weges in das Granethal aufgeschlossenen Büdesheimer Schiefer über 1 m mächtig typischer Adorfer Kalk an, der gleichfalls die leitenden Versteinerungen führt. In seinem unmittelbaren Hangenden liegen wiederum die hier z. Th. als Kalkknotenschiefer entwickelten charakteristischen tiefsten Schichten der Cypridinenschiefer mit einer aus Pteropoden und Cypridinen gemischten Fauna.

Im ganzen übrigen nordwestlichen Verbreitungsgebiete der Cypridinenschiefer sind ihr unmittelbares Liegendes, soweit es zu beobachten war, Büdesheimer Schiefer. Dagegen konnte ich W. der Kartengrenze bei Lautenthal örtlich wieder die Ueberlagerung des Adorfer Kalkes durch Cypridinenschiefer feststellen und zwar am Innersteufer zwischen Dölbethal und Riesbachthal, am Osthange und in der Passhöhe des Steilen Berges. Geht man von der Mündung des Riesbaches in südlicher Richtung am rechten Steilufer der Innerste aufwärts, so überschreitet man 324 Schritte weit stets Cypridinenschiefer, die zuerst hellfarbig, roth und grün gefärbt sind, dann dunkelfarbig werden und blaue, gelb oder fleischfarbig verwitternde plattige Kalke einschliessen. Bei 324 Schritt trifft man am Liegenden der dunklen Schieferzone eine sehr auffällige, 0,5 m mächtige Bank von grobem blauem, fleischfarbig verwitterndem Knotenkalke, unter dieser etwa 25 cm plattigen Adorfer Kalk und dann den Kellwasserkalk, in dessen Liegendem noch etwa 2 m mächtige Bänke typischen, dünnplattigen hellfarbigen Adorfer Kalkes und dann die Büdesheimer Schiefer folgen, welche nach S. bis in die Nähe der Dachschieferbrüche im Wissenbacher Schiefer zu verfolgen sind. Besonders bemerkenswerth in diesem Profile ist der grobe Knotenkalk, mit dem die untere dunkelfarbige Zone der Cypridinenschiefer einsetzt, weil ein solcher dem Adorfer Kalke völlig fremd ist. Am Osthange des Steilen Berges — in der Passhöhe desselben ist der Contact nicht aufgeschlossen — ist in einem alten Steinbruche das folgende Profil aufgeschlossen: Zu unterst der Adorfer Kalk, aus plattigen, ganz ausnahmsweise etwas Knotenkalk-artig entwickelten Bänken, darüber dem Kellwasserkalke und in dessen Hangendem aus Schieferlagen mit Kalkplatten bestehend. Mit einer deutlichen

Discordanz im Aufschlusse folgen horizontal gelagerte Cypridinenschiefer mit Kalkknollen, und zwar die dunkelblaugrauen Schiefer der unteren Abtheilung, die durch kalkreiche Lagen im verwitterten Zustande braun gebändert erscheinen und eine Mischfauna von Pteropoden und Cypridinen enthalten. Ueber den horizontal gelagerten Bänken liegen stark gefaltete dunkle Schiefer mit einer Bank von grobem Knotenkalke. In dem Profile am Westfusse des Bielsteins bei Lautenthal fehlt dagegen der Adorfer Kalk wieder; hier lagert eine etwa 1,25 m mächtige Bank von grobem Knotenkalke unmittelbar auf Büdesheimer Schiefern. Ueber der Knotenkalkbank folgen die charakteristischen dunklen, etwas rauhen Schichten der tiefsten Cypridinenschiefer mit Kalkknotenlagen und geringmächtigen Knotenkalkbänken. Endlich ist noch hervorzuheben, dass an dem ursprünglichen Fundpunkte des Kellwasserkalkes im Kellwasserthale NO. der Altenauer Silberhütte nach Halfar's Angaben die hier aschgrau gefärbten, glimmerreichen Cypridinenschiefer mit scharfer Grenze ebenfalls über dem im Hangenden des Kellwasserkalkes noch 2,50 m mächtigen Adorfer Kalke liegen.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass die Unterlage der Cypridinenschiefer des nordwestlichen Gebietes örtlich verschieden ist. Sieht man in den verschiedenen Profilen in Uebereinstimmung mit der für die Lagerungsverhältnisse der Cypridinenschiefer des rheinischen Gebirges üblichen Auffassung eine zusammenhängende, ununterbrochene Schichtenfolge vom Liegenden zum Hangenden, so würde sich für das in Rede stehende Gebiet der Schluss ergeben, dass die Cypridinenschiefer hier überall den Clymenienkalk, ferner aber auch einen örtlich verschieden grossen hangenden Theil des Adorfer Kalkes und in den meisten Fällen sogar die ganze Schichtenfolge des letzteren und die hangende Uebergangszone der Büdesheimer Schiefer verträten. Das wäre nun allerdings ein Schluss, welcher mit der besonders durch E. Kayser vertretenen Anschauung, die den Cypridinenschiefern ihre Stellung im Allgemeinen zwischen Adorfer Kalk und Clymenienkalk anweist und nur eine örtliche Vertretung des letzteren zugiebt,

nicht ganz im Einklange stände, dessen Folgerichtigkeit indessen vom Standpunkte jener Auffassung aus nicht zu bestreiten wäre.

Nun hat aber bekanntlich A. Denckmann (vgl. Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1894, S. 43 ff.) für den Kellerwald den Nachweis erbracht, dass die Cypridinenschiefer mit den zugehörigen Diabasen einerseits im Hangenden des Clymenienkalkes, andererseits, örtlich mit Tuffgesteinen, Arkosen und Quarziten vergesellschaftet, auf weit älteren Formationsgliedern des Devons lagern, meist auf den Schiefern des unteren Mitteldevons, während ihr Hangendes wie im Harze stets von den tiefsten Schichten des Culms gebildet wird. Aus diesen Lagerungsverhältnissen, sowie aus dem mehrfach zu beobachtenden Auftreten von Geröllen oberdevonischen Korallenkalkes in dem von ihm als »Auenberger Schichten« bezeichneten, nach seiner petrographischen Entwicklung eben kurz charakterisirten Schichtencomplexe der Cypridinenschiefer folgerte Denckmann, dass diese überall das oberste Oberdevon darstellen, und dass ihr scheinbar normales Auflagern auf weit älteren Schichten auf übergreifende Lagerung zurückzuführen sei. Von den Thatsachen, die Denckmann zu dieser Auffassung geführt haben, konnte ich mich unter seiner freundlichen Führung auf wiederholten Excursionen im Kellerwalde genugsam überzeugen, und für die Cypridinenschiefer des nördlichen Oberharzes scheint mir die gleiche Annahme übergreifender Lagerung in den Fällen, wo sie nicht über dem Clymenienkalke, sondern örtlich auf verschiedenen Schichten des unteren Oberdevons liegen, die einzig befriedigende Erklärung zu sein.

Die Möglichkeit einer örtlich verschieden tief greifenden Vertretung der Ammonitidenkalke durch Cypridinenschiefer soll nicht von vornherein bestritten werden. Dann müsste man aber erwarten, mindestens in den den letzteren eingelagerten Kalken, die nicht nur als Kalkknotenschiefer und Knotenkalke, sondern z. Th. auch als reine, oft ziemlich derbe Linsen und bankartige Einlagerungen entwickelt sind, die petrographisch oft sehr lebhaft an Clymenienkalk erinnern, die Fauna der vermeintlich vertretenen Ammonitidenhorizonte wiederzufinden. Das ist mir indess trotz

eifrigen, fortgesetzten Suchens nicht gelungen. In allen untersuchten Kalken der Cypridinenschiefer fand ich immer und immer wieder nur die charakteristische arme Fauna der Cypridinenschiefer aller Gegenden: *Phacops anophthalmus* Frech und *Posidonia venusta* Münst., als grosse Seltenheiten, wie oben schon angegeben, ausserdem *Kochia dispar* Sandb. und glattschalige Brachiopoden, aber keine Spur von Clymenien oder Goniatiten. Vor Allem fehlt jeglicher Hinweis auf die Fauna des unteren Oberdevons, des Adorfer Kalkes, der doch im grössten Theile unseres Gebietes mit vertreten sein müsste, denn *Phacops anophthalmus* sowohl wie *Posidonia venusta* und *Kochia dispar* sind Formen des höheren Oberdevons, die dem Adorfer Kalke fremd sind.

Der Einwand, dass dies Fehlen der Fauna der vermeintlich vertretenen Ammonitidenkalke auf Faciesverschiedenheiten zurückzuführen sei, ist nicht stichhaltig, denn es liegt keine andersgeartete Facies vor, die Kalke der Cypridinenschiefer sind vielmehr, wie schon bemerkt, petrographisch besonders dem Clymenienkalke oft recht ähnlich, und andererseits hat Denckmann a. a. O. S. 54 mit Recht darauf hingewiesen, dass im Mesozoicum petrographisch abweichende Schichten, welche örtlich die an anderen Stellen entwickelten Ammonitidenkalke wirklich vertreten, die Ammoniten selbst dann führen, wenn sie als Sandsteine oder gar Conglomerate entwickelt sind.

Auch im Paläozoicum haben wir Fälle, in denen die kalkige Ammonitidenfacies durch die mehr oder minder rein schiefrige ersetzt wird, zur Genüge; ich nenne nur Wissenbacher Schiefer und Ballersbacher bezw. Günteröder Kalk, Büdesheimer Schiefer und Adorfer Kalk, Nehdener Schiefer Westfalens und Kalke und Dolomite dieses Horizontes bei Cabrières, Posidonienschiefer des Culms und Culmkalke. In allen diesen Fällen, die vollkommene Analoga des petrographischen Verhältnisses der Cypridinenschiefer zu den von ihnen angeblich vertretenen Ammonitidenkalken sind, enthält aber die schiefrige Entwicklung die Fauna der vertretenen Kalkhorizonte, vor Allem die Ammonitiden selbst. Auch von den Clymenien ist es bekannt, dass sie nicht an das rein kalkige Sediment gebunden sind, bei Iserlohn z. B. kommen sie in Mergel-

schiefern vor, die *Posidonia venusta* und reichlich Cypridinen führen, in ganz ähnlichen Schichten im polnischen Mittelgebirge. Der Umstand, dass dem gegenüber im Oberharze sowohl in den schiefrigen Gesteinen wie in den Kalken der Cypridinenschiefer nur die oben genannten wenigen, allgemein verbreiteten charakterlosen Formen dieses Horizontes nachzuweisen waren, muss mithin von vornherein Befremden erregen.

Zu diesem mehr negativen Moment kommt noch ein weiteres hinzu. Diejenigen Schichten, mit denen die Cypridinenschiefer unseres nordwestlichen Gebietes über dem Adorfer Kalke oder den Büdesheimer Schiefern einsetzen, sind überall dieselben nirgends sehr mächtigen charakteristischen dunkelfarbigen Schichten, welche oben als untere Abtheilung von der besonders rothe und grüne Schiefer enthaltenden oberen Abtheilung unterschieden wurden. Es muss nun auffallen, dass diese selbe Gesteinszone in ganz gleicher Entwicklung an der einen Stelle über dem Adorfer Kalke liegt, an anderen Stellen direct auf den Büdesheimer Schiefern, dass also die supponirte Vertretung des Adorfer Kalkes durch schiefrige Sedimente sich auf eine ganz minimale Mächtigkeit beschränken müsste, während ich bei den Büdesheimer Schiefern gezeigt habe, dass diese eine ganz erhebliche Mächtigkeit erlangen, wo sie einen nennenswerthen Theil der Schichtenfolge des Adorfer Kalkes vertreten. Ferner müsste man erwarten, an der Basis der Cypridinenschiefer petrographische Uebergänge von den unterlagernden Schichten her zu finden, so z. B. ein Auflösen der geschlossenen Kalkfolge des Adorfer Kalkes nach oben hin in einzelne, durch Schieferlagen getrennte Bänke oder Knollenlagen. Das ist indessen mit der einen oben geschilderten Ausnahme am Osthange des Steilen Berges nicht der Fall, und hier lassen die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse, mögen es nun Transgressions- oder Störungsdiscordanzen sein, keine einwandsfreie Deutung zu. In allen anderen beobachteten Fällen setzen die dunkelfarbigen Schichten der Cypridinenschiefer ganz unvermittelt ein, mag ihre Unterlage nun aus Schiefern oder Kalken bestehen. Wenn also ein aus Schiefern und Kalken bestehender Schichtencomplex, dessen Kalke den angeblich von ihnen vertretenen Ammonitidenkalken

sehr ähnlich sind, trotzdem keine Spur der Leitformen der letzteren, vor Allem keine Ammonitiden erkennen lässt, sondern nur die ihm überall eigene artenarme und individuenreiche Fauna enthält, die sich an diejenige des Clymenienkalkes anschliesst, wenn dieser Schichtencomplex örtlich sich aus dem Clymenienkalke entwickelt, anderswo aber auf Adorfer Kalk oder auf Büdesheimer Schiefern auflagert, ohne durch petrographische Uebergänge mit den Gesteinen dieser beiden Horizonte verknüpft zu sein, wenn der Adorfer Kalk unter ihm von oben her meist nicht in voller Entwicklung vorhanden ist und im Fortstreichen unter ihm verschwindet, so kann ich daraus nur den Schluss ziehen, dass dieser Schichtencomplex auch da, wo er auf älteren Schichten lagert, jünger ist als Clymenienkalk, und dass die Ueberlagerung der älteren Schichten übergreifend ist[1]).

Die insofern etwas verschiedenartige Ausbildung der Cypridinenschiefer, als die dunkelfarbigen, vielfach eine Mischfauna von Pteropoden und Cypridinen enthaltenden tieferen Schichten des Nord-

---

[1]) Ich habe bei der gegenwärtigen Erörterung absichtlich nicht Bezug genommen auf die stark metamorphosirten Vorkommen von Cypridinenschiefern, welche die Karte auf dem Ziegenrücken, SSO. Oker, verzeichnet. Auf der einen Seite schliessen sich an sie veränderte Kieselschiefer des Culms an, auf der anderen grenzen sie an Gesteine, die ihrer Beschaffenheit nach nur veränderte Schichten des Kahlebergsandsteins sein können und mit solchen, die sicher diesem angehören, z. Th. im Zusammenhange stehen. Dieses unmittelbare Anstossen an Unterdevon würde, wenn man die Ueberlagerung des letzteren durch die Cypridinenschiefer-Hornfelse ganz unzweifelhaft feststellen könnte, natürlich ein sehr schwerwiegendes Argument zu Gunsten der Annahme transgredirender Lagerung sein. Ein solcher stricter Nachweis lässt sich aber bei dem Mangel an Aufschlüssen, die beide Horizonte im Contact zu beobachten gestatten, nicht überzeugend führen. Dass zwischen den Cypridinenschiefern und dem Unterdevon die Kalkhorizonte des Oberdevons und oberen Mitteldevons fehlen, die sich im Contacthofe des Granits überall durch Klippenbildung auszeichnen, sowie dass die Wissenbacher Schiefer und die Calceola-Schiefer nicht vorhanden sind, liess sich hinreichend feststellen; aber die Möglichkeit, dass das Fehlen dieser Formationsglieder durch streichende Verwerfungen bedingt ist, für deren Vorhandensein Anhaltspunkte allerdings nicht zu gewinnen waren, kann doch nicht mit völliger Sicherheit in Abrede gestellt werden. Ich sehe deshalb davon ab, diese Vorkommnisse zu Gunsten meiner Auffassung in's Feld zu führen, obwohl ich überzeugt bin, dass es sich auch hier um transgredirende Auflagerung der Cypridinenschiefer handelt.

westens da nicht vorhanden sind, wo im Südosten Cypridinenschiefer auf Clymenienkalk liegen, hängt jedenfalls mit den verschiedenartigen Bedingungen zusammen, unter denen in beiden Gebieten die Sedimentation erfolgte; auch sind z. B. die Schiefer, welche im SO. im Kellwasser den Adorfer Kalk überlagern, nicht dunkelfarbig, sondern grau und verwittern fahlfarben, wie sie z. B. auch bei Ober-Schulenberg auftreten, führen auch keine Styliolinen und Tentaculiten, sondern nur Cypridinen [1]. Man wird deshalb weder die petrographische Entwicklung, noch das örtliche Auftreten der Pteropoden zu Gunsten der Annahme eines Altersunterschiedes der Cypridinenschiefer des Südostens und des Nordwestens verwerthen können.

Zum überzeugenden Beweise der übergreifenden Lagerung der Cypridinenschiefer des Nordwestens könnte vielleicht noch der Nachweis einer beobachteten Discordanz gefordert werden. Dazu ist nun zu bemerken, dass ein solcher im gefalteten Gebirge, in dem die übergreifenden Schichten selbst mit gefaltet sind, sehr schwer zu erbringen ist. Energische Faltungsprocesse, die bedeutende Discordanzen zur Folge gehabt haben würden, haben sich ja vor Ablagerung der Cypridinenschiefer ebenso wenig abgespielt, wie etwa vor der Transgression der unteren Kreide in Nordwestdeutschland; man kann nur an ganz langsame Hebungsvorgänge bezw. Aufwölbung des Meeresgrundes denken, die örtlich verschiedene Horizonte in den Bereich der Abrasion brachten. Wenn dabei, was nach unseren Erfahrungen im Mesozoicum gar nicht der Fall zu sein braucht, ungleichförmige Auflagerung zu Wege kam, so ist sie bei der carbonischen Faltung und den diese begleitenden Quetschungen, Streckungen und Verschiebungen der Schichten jedenfalls so verwischt, dass ihre Beobachtung wenigstens in den kleinen, auf Wegeböschungen, im günstigsten Falle kleine Steinbrüche beschränkten Aufschlüssen, die zudem das Schichtenstreichen stets unter mehr oder minder grossen Winkeln schneiden, von vornherein gar nicht zu erwarten steht.

[1]) Auch in den dunkelfarbigen tiefsten Bänken der Cypridinenschiefer über dem Adorfer Kalke am Hühnerthalskopfe kommen keine Pteropoden vor, dagegen z. B. in den in gleicher Lagerung befindlichen Bänken im Ochsenwege am Grotenberge.

Aus diesem Grunde lege ich auch dem von mir am Hühnerthalskopfe örtlich beobachteten Abstossen der tiefsten Lagen der Cypridinenschiefer am Adorfer Kalke, sowie der am Steilen Berge zwischen Adorfer Kalk und Cypridinenschiefern vorhandenen Discordanz keine entscheidende Bedeutung bei; ich möchte eher annehmen, dass hier wie auch am Tannhaier Graben (S. 177) secundäre, durch Störungen bedingte Erscheinungen vorliegen.

Gerölle der zerstörten Schichten in den transgredirenden sind zwar eine häufige, jedoch keineswegs erforderliche Begleiterscheinung der Transgression; im Kellerwalde und bei Amönau-Oberndorf hat DENCKMANN sie indess sicher nachgewiesen, die Schalsteinbreccie von Langenaubach haben DENCKMANN und ich im selben Sinne deuten zu müssen geglaubt, und es scheint sogar, als fehlten sie auch im Oberharze nicht. Die sehr auffällige grobe Knotenkalkbank am Innersteufer südlich des Riesbaches auf der Grenze von Cypridinenschiefer und Adorfer Kalk (oben S. 183) macht ganz den Eindruck einer Conglomeratbildung, ebenso diejenige am Westfusse des Bielsteins, an deren Unterkante ich vereinzelte kleine, ganz wie Gerölle aussehende Knauern von Kellwasserkalk fand. Endlich beobachtete ich am Ostfusse des Teufelsberges NW. Lautenthal eine hellfarbige Knotenkalkbank über den Büdesheimer Schiefern, in deren unterem Theile etwa faustgrosse Knauern von Kellwasserkalk förmlich eingebacken waren.

Die Erscheinung, dass bei einer Transgression in ein und demselben Gebiete örtlich ein ununterbrochener Sedimentationsprocess, andernorts dagegen eine mehr oder minder weitgehende Abtragung der vor der Transgression abgelagerten Schichten vor sich gehen kann, ist, wie DENCKMANN a. a. O. S. 60 bereits gebührend hervorgehoben hat, nichts Ungewöhnliches; sie wiederholt sich in unserem Gebiete auch bei der Transgression des Culms.

Den Namen »Auenberger Schichten« wende ich für unsere Cypridinenschiefer nicht an, weil er eine Summe von Gesteinsentwicklungen (Tuffe, Arkosen, Quarzite) umfasst, die im Oberharze nicht vorhanden ist. Von der seit ROEMER's Zeiten im Gebrauch gewesenen Bezeichnung »Cypridinenschiefer« abzugehen, liegt meines Erachtens um so weniger Veranlassung vor, als die frühesten Publicationen der Brüder SANDBERGER deutlich ergeben,

dass sie unter ihren Cypridinenschiefern bezw. Cytherinenschiefern ursprünglich eben nur diese Schiefer verstanden haben; erst später haben sie den Namen unzweckmässiger Weise auf das ganze Oberdevon ausgedehnt, eine Bedeutung, in der er heute nirgends verwandt wird, und die deshalb bei der Erörterung der Namensfrage nicht mehr in Betracht kommen kann.

Die Bezeichnung »Cypridinenschiefer« ist ausserdem nicht weniger unzweideutig als etwa Orthocerasschiefer, Tentaculitenschiefer, Calceola-Schichten und manche andere, mit denen jeder eine ganz bestimmte Vorstellung verknüpft, obwohl die betreffenden Formen nicht auf die nach ihnen benannten Schichten beschränkt sind. Der von LIEBE für die über dem Clymenienkalke lagernden Cypridinenschiefer verwandte Name »Venusta-Schiefer« würde z. B. auch auf die Nehdener Schiefer passen und verdient schon deshalb nicht den Vorzug vor der älteren Bezeichnung.

Dass DENCKMANN's Auffassung der »Auenberger Schichten«, die von den bisherigen Anschauungen über das Alter und die Art des Auftretens der Cypridinenschiefer so wesentlich abweicht, nicht ohne Weiteres acceptirt werden würde, war vorauszusehen; es scheint mir aber etwas voreilig, sie kurzer Hand für »ausgeschlossen« zu erklären (FRECH, Lethaea palaeozoica II. 1, S. 178). Sie beruht nicht auf vagen Speculationen, sondern auf sehr sorgfältigen stratigraphischen Beobachtungen, die sich nicht weg decretiren oder durch theoretische Erwägungen aus der Welt schaffen lassen, sondern gerade vom gegnerischen Standpunkte aus sorgfältigste Prüfung erheischen; um so mehr, als im Unterharze 1896 KOCH, DENCKMANN und ich die Ueberlagerung der dem unteren Mitteldevon angehörenden Kalke von Hasselfelde durch Cypridinenschiefer mit *Entomis serrato-striata* und *Posidonia venusta* feststellen konnten[1]) und als HOLZAPFEL mittheilt, dass im Lahngebiete die Cypridinenschiefer in der Braunfels-Wetzlarer Mulde, sowie anscheinend auch in der Weilburger Mulde, ebenfalls übergreifend gelagert seien (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1896, S. XLI, XLII).

---

[1]) Bei Hasselfelde würden wir unter Zugrundelegung der üblichen Vertretungshypothese demnach in den Cypridinenschiefern die Vertretung nicht nur des gesammten Oberdevons, sondern sogar noch des oberen Mitteldevons haben!

Der Culm.

Anhangsweise sei hier noch in Kürze der Aufbau der Culmschichten geschildert, wie sie in den Randbezirken des Devongebietes sich an die Schichten des letzteren anschliessen. Im NW., in der Gegend von Bockswiese-Hahnenklee, stimmt ihre Entwicklung mit derjenigen der Gegend von Lautenthal überein, deren Profile der Ausgangspunkt für die Gliederung des oberharzer Culms gewesen sind. An der Basis liegen geringmächtige Alaunschiefer, in denen nach oben zuerst dünne Lagen von Kieselschiefer auftreten, die sich bald zu einer geschlossenen Folge zusammenschliessen. Ueber den Kieselschiefern, die vereinzelte Grauwackenbänke enthalten können, folgen in ungefähr gleicher Mächtigkeit die Posidonienschiefer, die durch Alaunschiefer mit dem Kieselschiefer verknüpft sind, zu unterst mehr dünnschiefrig — das versteinerungsreiche, sogenannte Lautenthaler Niveau — nach oben dickschiefrig, z. Th. durch sandige Lagen gebändert und gleichzeitig versteinerungsärmer werdend. In den Kieselschiefern und besonders den Posidonienschiefern treten Kalke auf als isolirte Linsen, als Knollenlagen oder — seltener — derbe Bänke. Durch einige meist wenig mächtige Grauwackenbänke in dem obersten Theile der Posidonienschiefer vollzieht sich der rasche Uebergang in die unmittelbar über diesen folgenden derben, mächtigen Grauwacken, deren Complexe durch mehr oder minder starke Packete von Schiefern und plattigen Grauwacken getrennt werden und untergeordnet meist kleinkörnige, vorwiegend aus Milchquarzen bestehende Conglomerate einschliessen. Bis auf die nur schwache Entwicklung der Kieselschiefer und die etwas grössere Mächtigkeit der Posidonienschiefer, die öfters

dünnplattige, feinkörnige Grauwacken enthalten, ist der Aufbau der Culmschichten unmittelbar am Südostrande des Devons zwischen Ober-Schulenberg und Rohmkerhalle ein ganz ähnlicher; südöstlich der das Hangende bildenden breiten Zone derber Grauwacken mit Zwischenmitteln von Grauwackenschiefern und plattigen Grauwacken, die sich vom Schulenberge über den Wiesenberg und das Mullthal bis in die nächste Nähe von Rohmkerhalle hinzieht und von hier auf dem rechten Ufer der Oker, wesentlich verschmälert, noch über die Käste und den Huthberg bis zum Ziegenrücken zu verfolgen ist, ändert sich jedoch das Bild. Zwischen die Posidonienschiefer, die eine ungleich grössere Mächtigkeit erlangen, obwohl die Breite der von ihnen auf der Karte eingenommenen Flächenräume grossentheils auf die intensive Faltung zurückzuführen ist, von der die Figur 3 auf S. 207 einen Begriff giebt, und die hangenden derben Grauwacken schiebt sich hier eine nach SO. an Mächtigkeit immer zunehmende Zone ein, die durch eine stete Wechsellagerung von durch dünne sandige Lagen gebänderten Thonschiefern und Grauwackenschiefern mit meist dünnplattigen bis dünnbänkigen, selten bis $^3/_4{}^m$ Mächtigkeit erreichenden feinkörnigen Grauwacken charakterisirt wird. Die hangende Grenze dieser »Wechsellagerung« gegen die derben Grauwackenmassen, die auch hier überall Conglomerate enthalten, deren Gerölle hasel-, ja wallnussgross werden, ist überall scharf; dagegen ist die Abgrenzung gegen die Posidonienschiefer schwierig, weil die letzteren gleichfalls schon dünne Lagen feinkörniger, plattiger Grauwacken sowie einzelne Bänke dunkelfarbiger Grauwacken mit kohligen Pflanzenresten enthalten. Die Grenze ist dort gezogen, wo die plattigen Grauwacken sich zu häufen beginnen. Zunächst südlich des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges ist die Entwicklung durchaus entsprechend. Es hat demnach während der Culmzeit eine ähnliche örtliche Verschiedenheit des Sedimentationsprocesses in unserem Gebiete stattgehabt, wie während der Oberdevonzeit.

Ob die im SO. als Hangendes der »Wechsellagerung« folgenden derben, Conglomerate führenden Grauwacken denen entsprechen, die im NW. unmittelbar über den Posidonienschiefern

liegen, wie KLOCKMANN annimmt, und somit die mächtigeren Posidonienschiefer des SO. sammt der »Wechsellagerung« nur die im Vergleich geringmächtigen Posidonienschiefer des nordwestlichen Gebietes repräsentiren, oder ob der tiefere Theil der derben Grauwackenmassen des NW. sein Aequivalent etwa in der »Wechsellagerung« findet, ist vorläufig schwer zu entscheiden. Das erstere ist nach den gleichartigen Verhältnissen, die bei den Büdesheimer Schiefern und den Cypridinenschiefern oben geschildert sind, nicht so unwahrscheinlich, wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte; man müsste dann allerdings annehmen, dass die mächtigen Schichtenfolgen derber Grauwacken des NW. im SO. bis auf verhältnissmässig geringfügige, in den steilen Muldenfalten noch erhalten gebliebene Reste der Denudation zum Opfer gefallen sind, mit anderen Worten, dass das alte carbonische Faltengebirge hier ursprünglich zu grösserer Höhe aufgestaut war, als im NW. Dauerte dagegen im SO. der Niederschlag feineren Materials noch fort, als im NW. schon Massen gröberen Materials abgesetzt wurden, so kann die vergleichsweise geringe Mächtigkeit der derben Grauwacken des Südostens nicht weiter befremden.

Betreffs des Kieselschiefers kann es jetzt als völlig sicher gelten, dass er nicht überall als solcher entwickelt ist. Schon oben wurde darauf hingewiesen, dass seine Mächtigkeit am Südostrande des Devons zwischen Ober-Schulenberg und Rohmkerhalle weit geringer ist, als im NW. bei Bockswiese und Hahnenklee, im N. von Rohmkerhalle und in der Südostecke der Karte. Bei dieser geringen Mächtigkeit treten die Lydite gegenüber Adinole ähnlichen Gesteinen und Wetzschiefern sehr zurück, es schieben sich zwischen dünne Kieselschieferlagen Thonschiefer ein, schliesslich verschwinden die Kieselschiefer völlig, und nur harte, wetzschieferartige Thonschiefer in sehr geringer Mächtigkeit an der Basis der Posidonienschiefer weisen zuweilen auf die Vertretung des Kieselschiefers hin, wie z. B. unmittelbar über der südlichsten, im Bache anstehenden kleinen Klippe von Clymenienkalk im Thale des Grossen Bramke. Die unmittelbare Ueberlagerung des Devons durch Posidonienschiefer, die in manchen Fällen allerdings auf streichende Störungen zurückzuführen ist, darf daher

nicht ohne Weiteres im Sinne einer solchen gedeutet werden. Die schwache Entwicklung der Kieselschiefer in diesem Gebiete und ihre örtliche Vertretung durch Thonschiefer trägt auch zur Erklärung der auffälligen Thatsache bei, dass in den breiten Zügen von Culmthonschiefern zwischen Zellerfeld und dem Okerthalgranit nirgends Kieselschiefer hervortauchen.

Die Transgression des Culms.

Der Culmkieselschiefer lagert örtlich über verschiedenen Gliedern des Devons und zwar O. Bockswiese z. Th. auf Clymenienkalk, z. Th. auf Büdesheimer Schiefern; in den Bockswieser Grubenbauen z. Th. auf oberdevonischen Kalken, unter denen der Clymenienkalk sicher vorhanden ist; zwischen Bockswiese und Hahnenklee im Wesentlichen auf Büdesheimer Schiefern; dicht N. Hahnenklee auf Wissenbacher Schiefern; am Kleinen Hühnerthale auf Adorfer Kalk, über dem sich weiter nach NO. in immer grösserer Mächtigkeit die Cypridinenschiefer einschieben. Am Südostrande des Devons ist das Liegende des Kieselschiefers bei Ober-Schulenberg Cypridinenschiefer, im Aekethale Clymenienkalk, im Okerthale mehrorts Clymenienkalk, gewöhnlich aber gleichfalls Cypridinenschiefer. Im SO. sind nun zwar, wie z. B. am Grossen Wiesenberge, wo Posidonienschiefer und örtlich Grauwacken an Unterdevon anstossen, streichende Störungen zwischen Devon und Culm, die ein Absinken des letzteren, örtlich auch vielleicht Stauung desselben zur Folge hatten, stellenweise vorhanden; in einer ganzen Reihe von Profilen beobachtet man jedoch eine völlig ungestörte, scheinbar concordante Auflagerung des Culms auf das Devon.

Noch klarer sind die Verhältnisse im NW. in der Gegend von Hahnenklee: Man sucht hier an der Grenze des Kieselschiefers und der verschiedenen unter ihm lagernden Devonglieder vergebens nach einem Anzeichen für das Vorhandensein irgend welcher Störungen. Von der Stauchung, Knickung und Zerrüttung der Schichten, die da, wo wirklich streichende Störungen vorhanden sind, nie ganz fehlt und sich mindestens in einem Wechsel des Fallens bemerkbar macht, ist keine Spur zu beobachten;

vielmehr lagert z. B. NO. Hahnenklee bis zum Schüuenthale hin der Kieselschiefer ungestört auf den wie er selbst nach NW. fallenden Devonschichten; die für ihn so bezeichnenden modellartigen Falten treten erst nach seinem Hangenden hin auf. Man würde also, wollte man die Ueberlagerung verschiedener Devonglieder durch den Kieselschiefer durch streichende Störungen erklären, die zudem im Gegensatze zu allen wirklich beobachteten nicht nach SO., sondern nach NW. einfallen müssten, zu der Annahme gezwungen sein, dass das Absinken oder die Aufschiebung genau in der Ebene des Schichtenfallens erfolgte, ohne dass irgend ein Anzeichen diese bedeutende Schichtenverschiebung verriethe. Und weiter müsste diese hypothetische Bewegung in den verschiedenen Faltenflügeln stets genau an der Unterkante des Kieselschiefers stattgehabt haben, da dieser überall in seiner normalen Mächtigkeit auf dem Devon lagert; eine Annahme, die im höchsten Grade unwahrscheinlich ist und zu dem Verhalten der Schichten an wirklich beobachteten streichenden Störungen in ausgesprochenem Gegensatze steht.

Angesichts dieser Schwierigkeiten erscheint die Annahme transgredirender Lagerung der Culmschichten als einzig befriedigende Erklärung der thatsächlich zu beobachtenden Verhältnisse. Dass mit Ausnahme der einen, nicht einwandsfreien Stelle am Tannhaier Graben O. Bockswiese Discordanzen in Aufschlüssen nicht beobachtet wurden, kann aus den S. 189 hervorgehobenen Gründen nicht verwundern. Wenn der Kieselschiefer, wie öfters behauptet ist, eine Tiefseebildung wäre, würde allerdings eine Transgression desselben schwerer verständlich sein; allein diese auf das Vorkommen der Radiolarien gegründete Annahme kann schon deshalb nicht als zutreffend erachtet werden, weil der Kieselschiefer örtlich derbe fein- und mittelkörnige Grauwackenbänke einschliesst, die in grösster Verbreitung zwischen Lautenthal und Langelsheim vorhanden sind. Indessen ist die Transgression der Culmschichten keineswegs überall vorhanden. Wo, wie es z. B. an der Langen Lieth, an den Altarköpfen, ferner an zahlreichen Punkten des westlichen Devongebietes ausserhalb der Karte zu beobachten ist, die hangendsten, *Posidonia venusta* noch

zahlreich enthaltenden Bänke der Cypridinenschiefer petrographisch den vollkommenen Uebergang zum Kieselschiefer vermitteln, muss man einen ununterbrochenen Sedimentationsvorgang annehmen, und es wiederholt sich somit auch hier die anderweit öfters zu beobachtende Erscheinung, dass in ein und demselben Gebiete Transgression und ununterbrochene Sedimentation neben einander auftreten können.



Tektonik.



Schon in dem allgemeinen Ueberblick habe ich mit Rücksicht auf die im stratigraphischen Theile vielfach zu erörternden Lagerungsverhältnisse den Bau unseres Gebietes in ganz groben Zügen skizzirt; eine eingehendere Darstellung der einschlägigen Verhältnisse zu geben ist der Zweck der nachstehenden Ausführungen.

Diese beschränken sich im Wesentlichen auf eine Schilderung des Beobachteten, da die Tektonik des kleinen hier behandelten Gebietes naturgemäss nicht aus sich heraus beurtheilt werden kann, sondern nur in ihrem Zusammenhange mit derjenigen des ganzen Gebirges verständlich wird. Für diese fehlt es uns indessen vor der Hand an sicheren Anhaltspunkten. Die geistvollen Speculationen LOSSEN's über die Entstehung des Gebirges, seinen doppelten Faltenwurf, den Zusammenhang desselben mit der Aufpressung der Granitmassen und dem Aufreissen der Verwerfungsspalten haben heute im Grossen und Ganzen nur noch historische Bedeutung. Nachdem es sich gezeigt hat, dass die Stratigraphie des Unterharzes sich ganz wesentlich anders gestaltet, als es die LOSSEN'sche Uebersichtskarte zum Ausdruck bringt, nachdem erkannt worden ist, dass Verwerfungsspalten des Oberharzes in die mesozoischen Randformationen hinein fortsetzen, dass die Querzerreissungen des Gebirges somit mindestens zum Theil weit jüngerer Entstehung sind, als LOSSEN's Hypothese das voraussetzte, und nachdem es als erwiesen gelten kann, dass der Harz während der mesozoischen Epoche keine aufragende Insel war, sondern eine Decke von mesozoischen Sedimenten getragen hat, bekommt die geologische Geschichte des Gebirges ein ganz anderes Gesicht. Zugleich aber leuchtet ein, dass erst durch eine Neuaufnahme der den Unter-

harz umfassenden Kartenblätter und seines Vorlandes das Material gewonnen werden kann, um LOSSEN's ehedem scheinbar so befriedigende, wenn auch von inneren Widersprüchen nicht freie Erklärung des ursprünglichen Gebirgsbaues durch eine neue zu ersetzen. Gerade der Kernpunkt der LOSSEN'schen Hypothese, der Bau des carbonischen Faltengebirges, dessen Ruine der Harz ist, und die Beziehungen der Granitmassen sowie der postgranitischen Eruptivgesteinsgänge zu demselben, wird durch den so gut wie sicher erbrachten Nachweis der Bedeckung des abgehobelten paläozoischen Faltengebirges durch die Sedimente der mesozoischen Formationen und des jungen Alters vieler Querverwerfungen nicht berührt, und andererseits steht unsere Kenntniss von der wirklichen Stratigraphie des Unterharzes noch in den ersten Anfängen, sodass über seine Tektonik heute noch so gut wie nichts zu sagen ist. Aus diesen Gründen habe ich geglaubt, von einer nach Lage der Dinge doch wenig Positives zu Tage fördernden Discussion der LOSSEN'schen Hypothese im Lichte der bislang erkannten Thatsachen absehen zu sollen, und mich auf wenige kurze Ausführungen am Schlusse dieses Kapitels beschränkt, zu denen Beobachtungen innerhalb des in dieser Arbeit behandelten Gebietes den Anlass boten.

Faltung.

Schon im Eingange wurde bemerkt, dass innerhalb des grossen, SW.—NO. streichenden, in sich vielfach gefalteten Luftsattels, den die Devonschichten des nördlichen Oberharzes bilden, nach der Intensität der Faltung sich zwei verschieden entwickelte Gebiete unterscheiden lassen: Ein südöstliches mit dem unterdevonischen Sattelkern, das als Ganzes einen einseitig nach NW. geneigten Sattel mit gleichsinnig SO. fallenden Flügeln darstellt, und dessen Falten niederer Ordnung vorwiegend von derselben Beschaffenheit sind, und ein nordwestliches, jenseit einer etwa von Hahnenklee nach Goslar gezogenen Linie gelegenes, in dem nur die höheren Horizonte zu Tage liegen, und in dem normaler, zum Theil recht flacher Faltenwurf mit entgegengesetzt fallenden Flügeln vorwiegt. Das nach SO. sich an das erstgenannte anschliessende, fast nur

von Culmschichten eingenommene Gebiet weist gleichfalls ganz vorwiegend einseitig nach NW. geneigte Falten auf, die besonders in der Nachbarschaft des Diabaszuges häufig aufgerissen und nach NW. überschoben sind. Diese Verschiedenheit des Faltenbaues lässt sich nach SW. über unser Gebiet hinaus in den Culmschichten bis an den West- und Südwestrand des Gebirges verfolgen.

Die Specialfaltung ist in dem ganzen Gebiete sehr weitgehend. Die Sättel und Mulden zweiter und dritter Ordnung treten auf der Karte zum Theil noch deutlich hervor, insofern an ihnen Schichten verschiedener Horizonte betheiligt sind; von der Aufstauung zu Falten niederer Ordnung bis herab zur feinen Fältelung der einzelnen Lagen kann man sich dagegen an einer grossen Zahl von Aufschlüssen überzeugen.

Von Punkten, wo man in dem südöstlich an das Devon sich anschliessenden Culmgebiete ausnahmsweise normalen Faltenbau beobachtet, seien u. A. genannt der Südosthang des Dietrichsberges, das Okerthal oberhalb und unterhalb der Kleinen Juliusstau. Im Gebiete des Sattelkerns ist die Schalker Mulde als Ganzes eine normale, in sich allerdings weiter stark gefaltete Mulde mit einander zufallenden Flügeln, desgleichen das nächst östlichere Calceola-Schieferband, wie man sich im Riesenbache den Pingen des Kupferkroner Gangzuges gegenüber überzeugen kann. Der südöstlich sich an die Schalker Mulde anschliessende Unterdevon-Sattel des Brandkopfes ist als Ganzes gleichfalls nicht überkippt. Auch die Flügel der Grumbacher Mulde fallen südlich vom Auerhahn einander im Grossen und Ganzen zu; dagegen ist der nördlich vom Auerhahn belegene Theil isoklinal gebaut, beide Flügel fallen nach SO. Der nordwestlich von ihr gelegene Sattel des Bocksberges ist ebenfalls überkippt, wie auch die nächst jüngeren Schichten auf seiner Nordwestflanke, die insgesammt gegen SO. unter das Unterdevon einfallen. Mit nur ganz untergeordneten örtlichen Abweichungen lässt sich diese überkippte Lagerung des nordwestlichen Sattelflügels des Unterdevons vom Bocksberge über den Thomas Martinsberg, die Hohe Kehle, den Herzberg und Rammelsberg bis zum Gebirgsrande verfolgen. Oertliches Nordwestfallen, also normale Auflagerung der jüngeren

Schichten, die aber in der Tiefe wahrscheinlich in überkippte Lagerung übergeht, beobachtet man auf diesem Flügel z. B. in den Calceola-Schiefern auf der Höhe des Thomas Martinsberges an einem sehr alten, verfallenen und versteckten Hohlwege. Einen nach NW. übergeneigten Sattel stellt auch der dem Hauptsattel im NW. parallel laufende Unterdevon-Zug des Langethalskopfes, Töberschekopfes und des Glockenberges dar mit Ausnahme der südwestlichen Sattelwendung ONO. Hahnenklee. Das steile Nordwestfallen der Calceola-Schiefer auf seinem nordwestlichen Flügel, welches man z. B. am Wege von Hahnenklee zum oberen Granethale und in diesem bis unterhalb des Langethales mehrfach beobachten kann, verkehrt sich nach der Teufe zu wahrscheinlich auch in SO.-Fallen, welches man am Nordwestfusse des Töberschekopfes an der Granethal-Chaussee beobachtet.

Innerhalb dieses Specialsattels von Unterdevon beobachtet man wechselndes Fallen bezw. kleine normale Sättel und Mulden z. B. im Langethale; innerhalb des grossen Hauptsattels z. B. an der neuen Chaussee Zellerfeld-Goslar oberhalb der grossen Serpentine (hier auch ausnahmsweise nach NO. einschiebende Falten!), am Südhange der Hohen Kehle am Kehlwege, am Osthange des Kronsfeldes am Schalker Wege, auf der Nordostseite des Südekum, auf der Höhe des Dicken Kopfes und am Hange desselben zum Düsteren Thale u. a. a. O.

Die Grenze gegen das nordwestliche Gebiet, welches sich durch das Vorwiegen normaler, nicht nach NW. übergeneigter Falten und demgemäss durch häufig zu beobachtendes NW.-Fallen und öfters söhlige Lagerung der Schichten auszeichnet, verläuft, wie oben bemerkt wurde, etwa von Hahnenklee nach Goslar, genauer längs des Granethales, von seinen obersten südwestlichen Quellzuflüssen bis zur Einmündung des Storchthales; dann folgt sie der längs des Hessenkopfes verlaufenden Ueberschiebung bis zu der grossen, das Oberdevon gegen das nördlich anstossende Gebiet der Wissenbacher Schiefer abschneidenden Verwerfung und zieht nördlich von dieser über den Nordfuss des Herzberges und den Nordwestfuss des Rammelsberges, hier beträcht-

lich im Liegenden (nördlich) des Rammelsberger Erzlagers, zum Rande des alten Gebirges südlich vom Rosenberge.

Der südliche Theil des nordwestlichen Gebietes wird von der breit hingelagerten, nach N. durch Verwerfungen gegen das Oberdevon abgeschnittenen Culm-Doppelmulde der Langen Lieth, der Langen Weth und des Hahnenkleeer Berges eingenommen, die relativ schwach gefaltet ist und z. Th. söhlige Lagerung ihrer Schichten aufweist. Das stark gestörte kleine Culmgebiet am Westrande der Karte, auf der Westseite des Varleythales, gehört einem im SW. mit dem erst erwähnten zusammenhängenden Gebiete von gleichfalls vorwiegend flacher gelagerten Culmschichten an, an welches auf der Nordwestseite der unterhalb Lautenthal von der Innerste durchschnittene Sattel devonischer Schichten sich anschliesst, der seinerseits im NW. von der zum Theil söhlig gelagerten Culmpartie des hoch und steil aus dem Innerstethale aufragenden Ecksberges begrenzt wird. Es ist sehr bemerkenswerth, dass auch NO. Lautenthal nach NW. geneigte Falten und streichende Störungen noch zonenweise auftreten.

Das auf die Culmmulde nördlich von Hahnenklee nach N. zunächst folgende, fast nur von Schichten des Oberdevons eingenommene Gebiet weist neben flach gefalteten, z. Th. söhlig gelagerten Schichten untergeordnet auch steile Schichtenstellung auf, z. B. auf der Südwestseite des Wethberges, und einseitig nach NW. geneigte Falten kommen gleichfalls noch vor, so besonders nahe der Ostgrenze des Gebietes, in der Umgebung des Granethales. Grober Faltenwurf mit starkem Zurücktreten der feineren Specialfaltung ist bezeichnend für diesen Gebietstheil.

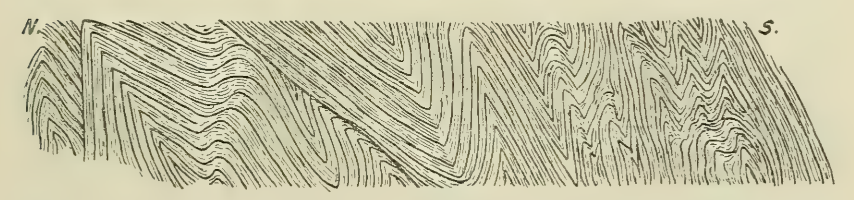
Ganz abweichend verhält sich dagegen in Bezug auf die Faltung das im N. anstossende, ausschliesslich von den Wissenbacher Schiefern und den in sie eingeschalteten Diabasgesteinen eingenommene Gebiet SW. und W. Goslar. Charakteristisch für dieses ist die bis in's Kleinste herabgehende, aber sehr ungleichmässige und unregelmässige Specialfaltung. Zonen flach gelagerter, wellig gefalteter Schichten wechseln mit solchen, in denen die Schichten zu zahlreichen, aber vorwiegend kleinen Falten zusammen-

geschoben sind; neben normalen Falten kommen einseitig geneigte vor, oft aber nur als untergeordnete Theilstücke grösserer, flach gelagerter Falten. Von diesen Verhältnissen, die abgesehen von der Druckschieferung, häufig noch durch Verschiebungen der Schichten und kleine Verwerfungen complicirt werden, kann man sich besonders in den zahlreichen Dachschieferbrüchen der Umgegend von Goslar überzeugen, von denen in dieser Hinsicht u. A. zu nennen sind: Der lange Schieferbruch an der NO.-Abdachung des Rabenkopfes am Wege nach dem Königsberge, zwei Brüche an der O.-Abdachung des Steinberges, die Brüche am Nordberge oberhalb Marienbad.

Die Art der Faltung ist naturgemäss in hohem Grade abhängig von der Gesteinsbeschaffenheit. Die derben Sandsteine des Unterdevons sind zur intensiven Faltung und Zusammenschiebung weit weniger geeignet als schiefrige Gesteine; man beobachtet daher im Unterdevongebiete ganz vorwiegend breit ausladende, z. Th. normale, meist aber überkippte Falten; in letzterem Falle können die im Aufschlusse allein sichtbaren flachen Sattelköpfe oder Muldenmitten leicht normalen Faltenbau vortäuschen, während die Schenkel in Wahrheit gleichsinnig gerichtet sind. Nur bei dünnplattigen Sandsteinen und Schiefern dieses Horizontes beobachtet man auch stärker zusammengeschobene Falten. Ganz ähnlich wie der Kahlebergsandstein verhalten sich die derben Kalke und Kalkknotenschiefer des oberen Mitteldevons und des Oberdevons; mit zunehmender Dünnbankigkeit wächst auch hier das Maass der Zusammenschiebung. Die Calceola-Schiefer und die Wissenbacher Schiefer verhielten sich etwas verschieden gegenüber der faltenden Kraft, je nachdem sie reich oder arm an Kalk- bezw. Sandsteineinlagerungen sind; im ersteren Falle beobachtet man etwas gröberen Faltenwurf, im letzteren gesteigerte Faltungswirkung, die selbst in dem im Grossen durch normale Sattel- und Muldenbildung ausgezeichneten nordwestlichen Verbreitungsgebiete der Wissenbacher Schiefer im Einzelnen vielfach zur Entstehung kleinerer überkippter Falten geführt hat. Die den Wissenbacher Schiefern eingelagerten Diabase sind nur bei geringer Mächtigkeit von der Specialfaltung in erheblichem Maasse beeinflusst worden. Von den Culmschichten

sind die Kieselschiefer seit langer Zeit durch ihre modellartig schönen Faltungserscheinungen bekannt, sie verdanken diese wohl ihrer weitgehenden, senkrecht oder schief zur Schichtfläche gerichteten Zerklüftung; in noch höherem Grade als sie sind indessen die Posidonienschiefer gefaltet, oft förmlich zerknittert worden; sehr schmale, steile Falten mit scharfen Sattelkämmen und im Querschnitte spitz trichterförmigen Muldentiefsten sind eine häufige Erscheinung. Die Abbildung Fig. 3 stellt ein schönes Beispiel derartigen, mit streichenden Störungen verknüpften Faltenbaues dar. Die Culmgrauwacken endlich sind von der Specialfaltung um so weniger berührt worden, je dickbankiger sie sind; nur in grösseren Aufschlüssen beobachtet man daher an geschlossenen Grauwackenmassen merkliche Biegungen.

Fig. 3.
Gefaltete Culmthonschiefer an der Chaussee oberhalb Forsthaus Gemkenthal.



Länge des Profils 25 m. Der Aufschluss schneidet das Schichtenstreichen unter einem spitzen Winkel; die Zeichnung stellt die Schichten im Querprofil, rechtwinklig zum Streichen dar.

Im engen Zusammenhange mit dem verschiedenartigen Verhalten der Gesteine bei der Faltung steht die öfters zu beobachtende Erscheinung, dass schiefrige Gesteine am Contact mit derben Sandsteinen, Kalken oder Diabasen infolge von Stauchungs-, Quetschungs- und Gleitvorgängen bei der Faltung förmlich verruschelt sein können, ohne dass streichende Störungen zwischen beiden Gesteinen aufsetzen, und die weitere, dass solche compacten Gesteine ihrerseits örtlich in der Richtung der Faltung empor- und in die schiefrigen Schichten hineingequetscht sind; die letztere Erscheinung unterscheidet sich ihrer Entstehung nach nicht principiell von den eigentlichen Ueberschiebungen.

Das Streichen der Falten, d. h. ihrer Sattel- und Mulden-

linien, stimmt bei der engen Zusammenschiebung der Schichten im Grossen und Ganzen mit dem für den ganzen Oberharz charakteristischen durchschnittlichen Schichtenstreichen in h. 3 — 5 (SW. — NO.) überein, wenn das letztere in den Faltenflügeln natürlich auch oft von dem Streichen der Falten selbst abweicht. Von dem Generalstreichen giebt es indess mehrere bemerkenswerthe Abweichungen, insofern das Streichen auf der einen Seite steiler werden und in die Stunden 1, 12, ja 11 drehen kann, auf der anderen Seite aus der Stunde 5 in die siebente, achte, neunte, ja zehnte Stunde übergehen kann. Ich sehe hierbei natürlich ab von den rein örtlichen, durch Schleppung und Stauchung an Verwerfungen verursachten Abweichungen, die unten kurz zu besprechen sind, ferner von den selbstverständlichen Aenderungen bei umlaufendem Streichen an Sattel- und Muldenwendungen im Grossen und im Kleinen, auf die z. B. das an den Flössteichen O. Bockswiese zu beobachtende Streichen in Stunde 5—7 zurückzuführen ist. In manchen Fällen handelt es sich aber zweifellos um Schichtenverbiegungen, so zunächst bei der Randzone des Devons im Okerthale von Rohmkerhalle abwärts bis zur Käste, wo man überall ein in den Stunden 12 — 2 sich bewegendes örtliches Streichen beobachtet. Die Regelmässigkeit dieser Erscheinung in den verschiedenen durch die übersetzenden Quersprünge gebildeten Schollen lässt es ausgeschlossen erscheinen, dass sie erst Folge dieser Schollenbildung ist, wie dies für die schmalen Streifen von Oberdevon und Culmkieselschiefer am Ziegenrücken wohl möglich ist. N. der Käste dreht das Streichen wieder in die normale Richtung zurück. Im Gegensatze zu dieser auf längere Erstreckung nachweisbaren Umbiegung des Streichens in nördliche Richtung im Okerthale, entfernt vom Gebirgsrande, beobachtet man nahe dem Gebirgsrande in der weiteren Umgebung von Goslar mehrfach starke Schichtenverbiegungen in kleinerem Maassstabe, bei denen z. Th., wie z. B. am Nordwestabfalle des Rammelsberges am alten oberen und neuen tieferen Windewege, das Schichtenstreichen aus Stunde 3 über 2, 1 nach 12 und fast 11 herumdreht, um bald wieder in die normale Richtung zurückzukehren. Da man diese Erscheinung am Rammelsberge auf beiden

Seiten der in der Karte verzeichneten spiesseckigen Störung beobachtet, so ist die Annahme gerechtfertigt, dass diese nicht ihre Ursache ist. Dagegen hängt das abnorme, meist flache Streichen der Schichten an dem vom Maltermeisterthurme aufwärts führenden Zickzackpfade wohl mit der östlich desselben durchsetzenden Querstörung zusammen. Andererseits tritt nahe dem Gebirgsrande örtlich auch Aufstauung der Schichten zu Falten auf, deren Sattel- und Muldenlinien in den Stunden 6—9 liegen, und deren Schenkel in der Regel nach beiden Seiten abfallen. Kleine Falten der Art beobachtete man z. B. früher am Nordostfusse des Rammelsberges im Nothdurft'schen Steinbruche, wo sie ausnahmsweise steil (bis 30°) nach SO. einschoben [1]), in der Sohle des grossen Communion-Steinbruches als sattelförmige, z. Th. nach NW. und SO. einschiebende Wülste, sowie mehrfach in Aufschlüssen der Wissenbacher Schiefer W. und NW. Goslar; in dem Eisenbahneinschnitte am Fusse des Nordberges eine 50 m lange, h. 6 streichende Sattelfalte, die flach gegen O. einschiebt. Derartig orientirte Falten sind naturgemäss nur unter besonders günstigen Umständen zu beobachten, während man das abnorme Schichtenstreichen im Aufschlusse weit häufiger sieht, so z. B. im unteren Theile des Gingelsberges (h. $8^1/_2$, Fallen N.), dicht O. von Rennenbergs Bleiche (h. 5.6, Fallen S.), W. Juliushütte (h. 8.6, Fallen sehr flach N.) und a. a. O. Immerhin ist aber zu betonen, dass diese abnormen Streichrichtungen nirgends gegenüber dem normalen niederländischen Streichen vorwiegen; vielmehr handelt es sich stets nur um untergeordnete, örtliche Erscheinungen. Selbst unmittelbar am Rande des alten Gebirges, an der Grenze gegen die Schichten der mesozoischen Formationen, wiegt die niederländische Streichrichtung entschieden vor.

Während das Einschieben der abnorm streichenden Falten wechselt, z. Th. in derselben Falte nach zwei Seiten hin stattfindet, schieben die Falten des niederländischen Systems in der Regel nach

---

[1]) Der Nothdurft'sche Steinbruch scheint in der nordöstlichen Wendung einer grossen Sattelfalte zu liegen; das Streichen geht von Stunde 11 gegen S. hin allmählich in h. $12^1/_2$ über und dreht wahrscheinlich weiter nach h. 3—4.

SW. ein und heben sich nach NO. heraus; nur selten beobachtet man das entgegengesetzte Verhalten oder einen Wechsel beider Richtungen. Horizontal gelagerte Falten sind gleichfalls selten. Selbst dicht am Gebirgsrande bei Goslar herrscht das südwestliche Einschieben der Sattelrücken ganz erheblich vor. Der Neigungswinkel der Sattel- und Muldenlinien gegen den Horizont ist meist sehr klein, er überschreitet nur selten 20^0; Winkel von 45^0 und mehr sind grosse Seltenheiten und in manchen Fällen sicher auf Dislocationen zurückzuführen.

Infolge des weit vorwiegenden Einschiebens der Falten nach SW. beobachtet man umlaufendes Streichen bei Sattelfalten in der Regel auf der Südwestseite, bei Muldenfalten auf der Nordostseite; im Kleinen kann man zuweilen in geeigneten Aufschlüssen die Mulden- und Sattelwendungen neben einander im Grundrisse beobachten. Einen derartigen, durch das Hinzutreten der Druckschieferung besonders lehrreichen Aufschluss im Wissenbacher Schiefer bietet z. B. die alte Strasse von Goslar nach Zellerfeld bald oberhalb ihrer Abzweigung von der dem Gosethale aufwärts folgenden neuen Chaussee.

Das F a l l e n der Schichten bleibt auch bei den Verbiegungen im Streichen in der Regel gleichsinnig gerichtet, nur um den Betrag der Verbiegung abgelenkt; es geht z. B. bei der aus dem normalen SW.—NO.-Streichen über Stunde 1 bis in Stunde 11 umgebogenen Zone von Calceola-Schiefern am Nordwesthange des Rammelsberges aus SO. in O. und ONO. über, verkehrt sich aber nicht in westliches Fallen, wie bei einer Schichtenverbiegung durch Torsion. Die letzteren mögen in unserem Gebiete auch vorhanden sein, ebenso wie die einfach windschiefen Torsionsfalten; der Nachweis von Torsionswirkungen in der Faltung ist aber durch die Lückenhaftigkeit der Aufschlüsse, die fast nirgends ein längeres Verfolgen einer bestimmten Schichtenfalte im Streichen möglich macht, sehr erschwert. Anscheinend windschief gebaute Falten erwiesen sich bei genauerer Untersuchung als aus zwei durch eine Querverwerfung getrennten, vielleicht gar nicht zusammengehörigen Stücken bestehend, deren eines SO., deren anderes NW. fällt.

Streichende Störungen.

Mit der Faltung eng verknüpft ist das Auftreten von streichenden Störungen und zwar zum Theil Ueberschiebungen, zum Theil normalen Verwerfungen mit gesunkenem Hangenden [1]). Beide verlaufen infolge ihrer örtlich verschieden grossen Sprunghöhe, ihres vom Schichtenfallen meist abweichenden Einfallens, der Neigung der Schichtenfalten gegen den Horizont und ihrer örtlich in sehr verschiedener Höhe gelegenen Schnittlinie mit der Tagesoberfläche zum Theil spiesseckig.

Die Ueberschiebungen treten in dem ganzen Gebiete auf, jedoch nicht gleichmässig vertheilt, sondern in bestimmten Zonen. Die südöstlichste derselben ist die nordöstliche Fortsetzung des

---

[1]) Das am längsten bekannte und durch M. Koch's schöne, in den Jahren 1887 — 88 ausgeführte Untersuchungen, die leider bislang nur in Gestalt einer Uebersichtskarte veröffentlicht sind, vortrefflich aufgeklärte Beispiel von zerrissenen und überschobenen Sattelfalten im nordwestlichen Oberharze ist der sogenannte Grünsteinzug. Seine nordöstliche, nicht mehr als zusammenhängendes, nur gesetzmässig verworfenes Schichtenband, sondern in Gestalt meist zusammenhangsloser kurzer Stücke erscheinende Fortsetzung fällt noch in den Rahmen der vorliegender Arbeit beigegebenen Karte.

Die Erkenntniss, dass der Bau des Grünsteinzuges durch Ueberschiebungen bedingt ist, verdanken wir Lossen, der 1882 in seinem Aufsatze »Ueber den Zusammenhang zwischen Falten, Spalten und Eruptivgesteinen im Harz« (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1881, S. 1 ff.) auf S. 32 ausdrücklich von der »zerrissenen und gegen NW. überschobenen Sattelfalte des Osteröder Grünsteinzuges« spricht und a. a. O. in der Anmerkung durchaus zutreffend bemerkt, dass das einseitig nordwestliche Auftreten der Wissenbacher Schiefer und das Angrenzen sehr verschiedener Glieder der Culmformation auf beiden Seiten des Grünsteinzuges zu seiner Erkenntniss als eines mit Faltenverwerfung verbundenen Sattels sattsam genügten.

Diese Ausführungen Lossen's in dem erwähnten, seine Anschauungen über die Tektonik des Harzes, speciell auch des Oberharzes zusammenfassenden wichtigen Aufsatze sowie die inhaltlich gleiche Bemerkung A. von Groddeck's im Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1882, S. 51 hat F. Klockmann jedenfalls übersehen, als er 1893 (Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Harzes, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 45, S. 268) für sich das Verdienst in Anspruch nahm, Lossen's Erklärung der Lagerungsverhältnisse des Bruchberges und der Wimmer'schen Leitschicht am Liegenden des Rammelsberger Erzlagers durch Ueberschiebungen auf den Grünsteinzug angewandt und dadurch »den Schlüssel für dessen einseitigen Bau und seine sonstigen schwer verständlichen Lagerungsverhältnisse« gefunden zu haben.

Grünsteinzuges nebst den in ihrer Nachbarschaft auftretenden Kieselschieferzügen und dem kleinen Vorkommen von Oberdevon im Kellwasserthale; einer zweiten gehören die isolirten Vorkommnisse von devonischen Schichten auf der Süd- und Nordseite des Ahrendsberges und der Rohmkerhaller Devonsattel an. Innerhalb des grossen Sattels von Unterdevon und der in ihm eingemuldeten jüngeren Schichten konnten Ueberschiebungen nur vereinzelt sicher nachgewiesen werden; dagegen finden wir auf seiner Nordwestseite diejenige am Hessenkopfe und die ihrem Ausmaasse nach weniger bedeutende am Liegenden des Rammelsberger Erzlagers, mit der die auf der Karte als spiesseckige Störungen erscheinenden am Nordhange des Rammelsberges jedenfalls in zonarem Zusammenhange stehen. Etwas weiter nach W. treffen wir diejenige am Nordwesthange der Langen Weth.

Die örtlichen Erscheinungen sind in diesen Fällen nicht überall gleich. Im Kellwasserthale handelt es sich wohl um den auf Culmschichten aufgeschobenen Hangendflügel einer durchrissenen Sattelfalte; im Langethale am Ahrendsberge sind zwei durchrissene Sattelfalten von Mitteldevon vorhanden, die als Ganzes auf Culm aufgeschoben sind; dagegen ist der Rohmkerhaller Sattel als Ganzes nur überkippt, in sich aber aus mehreren Specialfalten aufgebaut, deren hangende, wesentlich grössere, durchrissen und aufgeschoben ist. Dass die Vorkommen an den Ahrendsberger Klippen und im Wildschützenthale, von denen nur die Sattelköpfe entblösst sind (im ersteren Falle Luftsattel), nach der Tiefe zu überschobene Lagerungsform annehmen, ist nicht unmöglich. N. von Rohmkerhalle ist im und am Bette der Oker unterhalb der Mündung des Sülpkethales eine spiesseckig erscheinende, sehr interessante streichende Störung aufgeschlossen, die einen aus veränderten Schichten des unteren und oberen Oberdevons bestehenden, im S. durch einen h. $6^1/_2$ streichenden Quarzgang abgeschnittenen, aus Culmschiefern auftauchenden Sattel so durchreisst, dass sie im S. an seinem Hangenden verläuft, nach N. in ihn hineinsetzt, ihn spitz durchschneidet und nun zum Hangenden die von Culmschichten überlagerte nördliche Fortsetzung des Hangendflügels, zum Liegenden die den unter die Störung untergetauchten Gegenflügel überlagernden

Culmschiefer hat. Dem jetzt aufgeschobenen Hangendflügel gehört auf der rechten Thalseite das durch die Okerthalchaussee aufgeschlossene, mit der Gedenktafel an den Oberbergmeister AHREND versehene Vorkommen an. Hier haben wir es also mit einem Torsionssprunge zu thun.

Demselben Typus der Ueberschiebungen in stark gefalteten Schichten gehört auch noch diejenige am Hessenkopfe an, längs der ein Luftsattel von Wissenbacher Schiefern auf Culmkieselschiefer und Cypridinenschiefer aufgeschoben ist. In einem Theile ihres Verlaufes sind auch die die Wissenbacher Schiefer ehedem überlagernden jüngeren, mit aufgeschobenen Schichten noch vorhanden.

Der Umstand, dass im Liegenden dieser Zone gleichfalls die flachere Faltung der Schichten beginnt, die das ganze nordwestliche Gebiet charakterisirt, macht es wahrscheinlich, dass ihre — verworfene — nordöstliche Fortsetzung von der Ueberschiebungszone am Fusse des Rammelsberges gebildet wird, zu der diejenige am Liegenden des Rammelsberger Erzlagers gehört, da im Liegenden dieser Zone gleichfalls die flachere Schichtenfaltung in den Wissenbacher Schiefern beginnt. Die eben genannte Ueberschiebung markirt sich über Tage nicht, — wofern nicht die südwestlich des NOTHDURFT'schen Steinbruches die umgebogene Calceola-Schieferzone durchreissende ihre unmittelbare nordöstliche Fortsetzung bildet, was nach der Streichrichtung nicht unmöglich ist — besser dagegen die weiter im N. wenig unterhalb des Communion-Grenzweges auftretende, welche zum zweiten Male die Calceola-Schiefer abschneidet und eine h. 5 streichende, völlig verruschelte, sehr wasserreiche Schieferzone ist. Ferner gehört hierher die am Ostufer des Herzberger Teiches aufsetzende, welche das Verschwinden der Calceola-Schiefer zwischen Unterdevon und Wissenbacher Schiefern bedingt.

In allen bisher betrachteten Fällen handelt es sich um mässig steil einfallende Ueberschiebungen, die auf der Nordwestseite eines in dieser Richtung geneigten oder übergelegten Sattels liegen. Dagegen hat die am Nordwestabfalle der Langen Weth auftretende Ueberschiebung einen etwas anderen Charakter. Hier handelt es sich um eine flachgelagerte, zum Theil fast schwebende Scholle

mit nicht ohne Weiteres erkennbarem Sattelbau, die von unten nach oben in normaler Folge aus Büdesheimer Schiefern, Cypridinenschiefern und in diese eingemuldeten Kieselschiefern und Posidonienschiefern des Culms besteht. Der Umstand indessen, dass die letzteren im Ostflügel der von ihnen gebildeten Mulde, östlich des Ochsenweges, nördlich vom Schünenthale, wie ihre devonische Unterlage steil NW. fallen, und dass die im Liegenden der Ueberschiebung am Nordwesthange der Langen Weth anstehenden Cypridinenschiefer steil SO. fallen, lässt erkennen, dass es sich auch hier um eine nach NW. übergelegte grosse Sattelfalte mit nach SO. sich anschliessender Mulde handelt, deren flach fallender Hangendflügel auf den steiler SO. fallenden Liegendflügel aufgeschoben ist. Die durch eine Querverwerfung verschobene südwestliche Fortsetzung dieser Ueberschiebung ist am Nordende der Langen Lieth zu beobachten, wo sehr flach SO. fallende Büdesheimer Schiefer und Cypridinenschiefer auf gleichfalls SO. fallende und im NW. von Cypridinenschiefern normal unterteufte Culmkieselschiefer aufgeschoben sind. (Das nördlich der Verwerfung auf der Karte die scheinbare directe Fortsetzung des schmalen, überschobenen Kieselschieferbandes bildende gleiche Vorkommen hat mit jenem, wie schon aus der Darstellung in der Karte hervorgeht, gar nichts zu thun, ist vielmehr in Cypridinenschiefer eingemuldet; seine ursprüngliche Fortsetzung ist vielleicht in den Kieselschiefern auf der linken Seite des Varleythales zu suchen.) Ueber die nach dem Kartenbilde als Ueberschiebung zu deutende streichende Störung zwischen Wissenbacher und Büdesheimer Schiefern im Eichenstocke dicht am Westrande der Karte lässt sich Mangels deutlicher Aufschlüsse nichts Sicheres sagen; sie wurde eingezeichnet, weil zwischen beiden Schieferhorizonten keine Spur des Stringocephalenkalkes zu entdecken war.

Was die Entstehung der Ueberschiebungen anlangt, so mag die bekannte HEIM'sche Erklärung durch Verquetschung des Mittelschenkels einer liegenden Falte in manchen Fällen, z. B. bei kleinen Ueberschiebungen in stark gefalteten Schiefercomplexen, zutreffend sein; in vielen anderen Fällen indessen entspricht diese Erklärung auch für unser Gebiet den thatsächlich zu beobachten-

den Verhältnissen nicht. Ich habe schon oben bei Besprechung der Faltungserscheinungen darauf hingewiesen, dass man öfters beobachtet, wie der Faltung weniger zugängliche Gesteine zwischen nachgiebigeren aufgepresst worden sind, und dieses Verhalten scheint mir bei der Erklärung der Ueberschiebungen nicht unberücksichtigt gelassen werden zu dürfen.

Derartige Vorkommen wie z. B. der auf Culmschiefer aufgeschobene Sattel von Adorfer und Stringocephalenkalk am Schadleben finden auf diese Weise weit besser und natürlicher ihre Erklärung als durch die Construction eines hypothetischen ausgewalzten Mittelschenkels. Eine Verquetschung derartig widerstandsfähiger Gesteine, wie z. B. diese metamorphosirten Kalke es sind, habe ich an Ueberschiebungen in keinem einzigen Aufschlusse beobachtet, vielmehr öfters wahrgenommen, dass sie, mit Ausnahme des Vorkommens von Umbiegungen an der Ueberschiebungskluft und von Abschlechtungen, die etwa parallel zur Ueberschiebungsfläche oder flacher fallen als diese, von der stattgehabten Bewegung scheinbar gar nicht beeinflusst worden sind. Wo thatsächlich zerrissene und aufgeschobene Sattelfalten solcher Gesteine vorhanden sind, dürfte nach allen Beobachtungen ein einfaches Zerreissen bei zu gross werdender Spannung, sei es im Mittelschenkel, sei es nahe an oder auch in der Sattellinie einer Falte, zu der Ueberschiebung geführt haben. Einen directen Beweis für eine derartige Entstehung liefert z. B. das Verhalten des westlichsten Stringocephalenkalk-Vorkommens in dem Profile des Langethales.

Aber nicht nur dort, wo compacte Gesteine auf weniger widerstandsfähige aufgeschoben sind, beobachtet man Erscheinungen, die zu dem HEIM'schen Schema nicht passen wollen, sondern auch an Ueberschiebungen, bei denen die aufgeschobenen und die überschobenen Schichten von etwa gleicher Beschaffenheit sind, oder wo die ersteren der Faltung gegenüber weniger widerstandsfähig sind als die letzteren. So z. B. bei der Ueberschiebung am Hessenkopfe (Wissenbacher Schiefer auf Culmkieselschiefer und Cypridinenschiefer), den Ueberschiebungen im Langethale am Ahrendsberge (Wissenbacher Schiefer auf Stringocephalenkalk). Die aufgeschobenen Schiefer sind entweder in ihrer Lagerung scheinbar

ungestört geblieben oder in eine Reihe kleiner Falten gelegt, die indess an den Ueberschiebungsflächen öfters nicht einmal eine Umbiegung im Sinne der aufwärts gerichteten Bewegung erkennen lassen, geschweige denn die Construction eines verquetschten Mittelschenkels gestatten würden. Im Gegentheil beobachtet man zuweilen, dass sie mit einer deutlichen Muldenfalte auf den überschobenen Schichten lagern, sodass die Zerreissung und Aufschiebung längs der Sattellinie erfolgt sein muss.

Die Fältelung und Verruschelung der von zahlreichen Gleitflächen und Harnischen durchzogenen Schiefer unmittelbar an den Ueberschiebungen ist in ungezwungener Weise als einfache Druckerscheinung zu erklären. Auch die Lettenbestege in den verruschelten Schiefern darf man nicht ohne Weiteres als verquetschten Rest eines ausgewalzten ehemaligen Mittelschenkels in Anspruch nehmen; in den meisten Fällen sind sie sicher nichts als Gleitklüfte, die mit zerriebenem Material ausgefüllt worden sind. Bei den echten Spaltenverwerfungen kommen sie bekanntlich in genau derselben Weise vor.

Ich sehe daher das Wesen der Entstehung unserer Ueberschiebungen nicht sowohl in der Verquetschung und Auswalzung des Mittelschenkels einer liegenden Falte, ohne die Möglichkeit derartiger Vorgänge leugnen zu wollen, als in der Zerreissung einer Falte und Aufschiebung des abgerissenen hangenden Theiles längs einer oder — gewöhnlich — mehrerer geschaarter Gleitflächen, wobei das Nebengestein der letzteren, falls es seiner Beschaffenheit nach dazu geeignet war, gefältelt, zerquetscht und z. Th. zerrieben wurde [1]). Es scheint mir sogar aus manchen Beobachtungen hervorzugehen, dass selbst im gefalteten Gebirge die Existenz einer liegenden Falte nicht nothwendige Vorbedingung für das Auftreten einer Ueberschiebung ist, sondern dass die Entstehung der letzteren als Schollenbewegung bis zu einem gewissen Grade unabhängig von der Specialfaltung vor sich gehen kann, ja dass die Specialfaltung

[1]) Ich halte nach meinen Erfahrungen auch für den oberharzer Grünsteinzug die Zuhülfenahme des Heim'schen Schemas (vgl. die Profile auf M. Koch's Uebersichtskarte des Zuges) zur Erklärung seiner Lagerungsverhältnisse nicht für nöthig.

der aufgeschobenen Schichten erst während und nach der Ueberschiebung eintreten kann, und dass somit die Bezeichnung »Faltenverwerfung« nicht ohne Weiteres auf alle Ueberschiebungen im gefalteten Gebirge angewandt werden darf, wenn man damit die Vorstellung ihrer Entstehung nach dem HEIM'schen Schema verknüpft.

Mineralausfüllung der Ueberschiebungsklüfte, gewöhnlich Quarz, daneben oft auch Kalkspath, ist sehr häufig; in der Nachbarschaft des Rammelsberger Erzlagers z. B. beobachtet man über Tage streichende Quarztrümer, ja förmliche Bänke von Quarz, in den stark gequetschten Schichten der Wissenbacher Schiefer vom Herzberger Teiche bis zum Dörpkethale hin. Dieselbe Erscheinung beobachtet man auch bei den normalen streichenden Störungen.

Die normalen streichenden Störungen mit gesunkenem Hangenden treten im Gegensatze zu den Ueberschiebungen gewöhnlich in den (südöstlichen) Hangendflügeln der Sättel bezw. in den nordwestlichen Muldenflügeln auf. Ein System solcher Störungen verläuft am Südostrande des grossen Devonsattels zwischen Ober-Schulenberg und dem Bramkethale. Bei Ober-Schulenberg sind auf dem Südostflügel des den Brandkopf bildenden Unterdevon-Sattels die jüngeren Devonschichten am Kahlebergsandstein abgesunken, sodass die Calceola-Schiefer auf längere Erstreckung zwischen diesem und den Wissenbacher Schiefern fehlen und erst auf der Höhe des Schulenberges zum Vorschein kommen, wo die Störung sich auszulösen scheint.

Eine weitere, sehr deutliche streichende Störung trennt am Süd- und Osthange des Grossen Wiesenberges Unterdevon und Culm. Der Umstand, dass auf der Gesteinsscheide zahlreiche Quellen und Sumpfstellen auftreten und am Südrande des Aekethales ein schmaler Keil von mittel- und grobkörnigen Culmgrauwacken zwischen Kahlebergsandstein und den überall sonst an ihn anstossenden Posidonienschiefern vorhanden ist, lässt an der Thatsache, dass hier nicht transgredirende Ueberlagerung, sondern Verwerfung vorliegt, keinem Zweifel Raum. Das Gleiche gilt von dem System zum Theil spiesseckig verlaufender, thatsächlich aber streichender Störungen am Süd- und Osthange des Strausberges.

Die streichende Störung, welche auf dem Nordwestflügel der Schalker Mulde verläuft und in dem grösseren Theile ihrer Erstreckung Unterdevon und Wissenbacher Schiefer in Contact bringt, wird im letzten Theile der Arbeit noch näher besprochen. Eine infolge der starken Zerstückelung des Gebirges kaum noch als solche erkennbare spielt am Nordwestrande der Grumbacher Mulde eine ganz ähnliche Rolle; auch hier sind die Calceola-Schiefer nur zum Theil unterdrückt. Auch auf dem Nordwestflügel der in ihrem mittleren Theile nur in einzelnen zerstückelten Resten erhaltenen, beiderseits geöffneten Mulde zwischen den beiden Unterdevon-Sätteln des Bocksberges und Thomas Martinsberges einerseits, des Langethalskopfes, Töberschekopfes und Glockenberges andererseits, auf deren Südostseite örtlich Anzeichen einer Ueberschiebung zu beobachten sind, verläuft eine streichende Störung, die dieselbe Wirkung gehabt hat. In Betreff der Darstellung dieser Muldenreste ist allerdings zu bemerken, dass sie sich bei besseren Aufschlüssen wohl etwas anders gestalten dürfte, besonders auch in Bezug auf das Verhältniss der übersetzenden Querstörungen zu der streichenden Verwerfung. Ganz im NW. der Karte ist dann noch die am Nordrande des Wethberges und des Birkenborns verzeichnete zu erwähnen, längs der die südöstlich anstossenden Schichten abgesunken sind. Die südwestliche Fortsetzung derselben links vom Varleythale liegt, wie aus der Darstellung leicht ersichtlich ist, in der breiten, mit mehrere Meter mächtigem Schieferschutt erfüllten auffälligen Alluvialbucht.

Auch im oberen Granethale nordöstlich von Hahnenklee und im oberen Varleythale dicht am Kartenrande verlaufen jedenfalls streichende Störungen, wie aus dem verschiedenartigen Bau der beiden Thalflanken, besonders auffällig im Varleythale, zu ersehen ist. Nach Lage der Verhältnisse handelt es sich aber in beiden Fällen wohl nicht um einfache streichende Störungen, sondern um Ueberschiebungen. Im Granethale fallen die in normaler Lagerung befindlichen jüngeren devonischen Schichten der linken Thalwand vom Kl. Hühnerthale ab NW., die die rechte Thalwand bis zur Thalsohle bildenden älteren Schichten (Calceola-Schiefer und Unterdevon) zunächst sehr steil NW., vom Langethale abwärts

aber in überkippter Lagerung SO.; zwischen beiden verläuft wohl die Fortsetzung der im oberen Theile des Kl. Hühnerthales aufgeschlossenen spiesseckigen bezw. streichenden Störung, die zwischen Hüttenthal und Storchsthal als deutliche Ueberschiebung Unterdevon auf Wissenbacher Schiefer aufschiebt. Im Varleythale liegen die Verhältnisse ähnlich: Die linke Thalwand besteht aus vielfach gestörten und ihr dadurch eine sehr merkwürdige, höchst unregelmässige Oberfläche verleihenden Culmschichten, unter denen nur am Fusse der Wand örtlich Schichten des Oberdevons sichtbar werden; an der rechten Thalwand liegt die Unterkante der Culmschichten hoch oben unter dem Rande der Hochfläche, der ganze tiefere Hang besteht mit Ausnahme einiger isolirt im Cypridinenschiefer auftretenden, scheinbar eingemuldeten, zwischen Querverwerfungen eingeklemmten Bänder von Culmkieselschiefer aus SO. fallenden Cypridinenschiefern.

Mit der durch das Studium der Lagerungsverhältnisse bedingten Deutung dieser Störungen als Ueberschiebungen stimmt auch ihre Lage überein: diejenige im Granethale auf der Nordwestseite eines überkippten Sattels, diejenige im Varleythale an der Basis einer flach SO. geneigten Scholle. Wahrscheinlich ist die letztere Störung nur die weitere südwestliche Fortsetzung derjenigen an der Langen Weth, die oben besprochen wurde.

Eine besondere, wohl auf Gegenstau zurückzuführende Art von streichender Störung beobachtet man am Ostufer des Unteren Schalker Teiches. Während die den Südostflügel der Mulde bildenden Calceola-Schiefer im Allgemeinen concordant auf den obersten Schichten des den Brandkopf zusammensetzenden Unterdevon-Sattels liegen und wie diese NW. fallen, stossen sie am Teichufer in der Nähe des Dammes bei südöstlichem Fallen in einer Sattelfalte örtlich gegen die Schichten des Unterdevons ab, gehen aber sowohl im Fortstreichen wie nach der Mitte des Teiches hin wieder in nordwestlich fallende Lagerung über.

Die Ueberschiebungen und normalen streichenden Störungen sind nichts als Nebenwirkungen des Faltungsprocesses, was für die ersteren ja bekannt ist, für die letzteren in unserem Gebiete aber aus ihrer gesetzmässigen Lage zu den ersteren bezw. zu den

Sattelfalten klar hervorgeht: Der Zerreissung und Aufschiebung der Sättel auf der Nordwestseite entspricht als Wechselwirkung das Abbrechen und Niedersinken ihrer Hangendflügel auf der Südostseite. Dass sich dieses Verhältniss nicht schematisch überall wiederholt, dass nicht jeder Ueberschiebung eine normale Verwerfung gegenübersteht und umgekehrt, kann dabei nicht befremden.

Druckschieferung.

Als eine mit der niederländischen Faltung in innigem Zusammenhange stehende Erscheinung ist noch die Druckschieferung (Transversalschieferung) zu nennen. Diese ist in den schiefrigen Gesteinen allgemein verbreitet, wenn auch in Rücksicht auf ihre Intensität nicht gleichmässig entwickelt. Ihr durchschnittliches Streichen in Stunde 4 hält sich nahe an das normale Schichtenstreichen und weicht daher nur an Sattel- und Muldenwendungen bezw. bei abnormem Streichen der Schichten im Aufschlusse sehr erheblich vom örtlichen Schichtenstreichen ab. Ihr Fallen ist fast ausnahmslos nach SO. gerichtet bei schwankender, 45^0 indessen gewöhnlich übersteigender, nur zuweilen bis auf 30^0 herabsinkender Grösse des Fallwinkels. Zuweilen ist sie nur versteckt vorhanden, in anderen Fällen herrscht sie dagegen derart vor, dass die Schichtung ganz verwischt und nur noch aus dem Verlaufe petrographisch ausgezeichneter Gesteinsbänke, aus der Anordnung von Einlagerungen, zuweilen auch aus der Lage organischer Reste zu erkennen ist. Die letzteren sind aber nicht selten ganz oder zum Theil in die Schieferungsebene hineingepresst; und selbst die Einlagerungen können, wenn sie von geringer Grösse sind, aus der Ebene der Schichtung heraus und in die der Schieferung hineingedreht sein, wie das Loretz schon vor längeren Jahren (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1881, S. 258 ff.) aus dem ostthüringischen Schiefergebirge beschrieben hat. In solchen Fällen, sowie überhaupt dann, wenn in einförmigen Schieferprofilen das Streichen und Fallen der stark entwickelten Schieferung mit dem der Schichtung einen sehr spitzen Winkel einschliesst, ist die letztere meist sehr schwierig, öfters überhaupt nicht festzustellen. Auf der anderen Seite ist scheinbares Fehlen der Schieferung oftmals nur durch ihr örtliches Zusammen-

fallen mit der Schichtung bedingt; an Sätteln und Mulden, deren Flügel SO. und NW. fallen, beobachtet man demgemäss zuweilen die auf den ersten Blick befremdliche Erscheinung, dass nur der NW. fallende Flügel Druckschieferung zeigt; erst bei näherer Prüfung erkennt man den Grund ihres scheinbaren Fehlens im SO. fallenden Gegenflügel.

In ausgezeichneter Weise tritt die Druckschieferung in den Wissenbacher Schiefern auf; die Verwendbarkeit ihrer reinsten Thonschiefermassen zu Dachschiefern wird durch den hohen Grad der Schieferung bedingt. Aus diesem Grunde hat die Schieferung der Wissenbacher Schiefer auch am ersten die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und ist schon 1856 von Oberbeck in seiner in der Einleitung namhaft gemachten trefflichen Arbeit klar und eingehend geschildert worden. Zahlreiche Aufschlüsse in den Schichten dieses Horizontes, vor Allem die Dachschieferbrüche in der Gegend von Goslar haben sehr verschieden gebaute, z. Th. flach wellige, z. Th. steil aufgestaute aufrechte, schiefe oder übergelegte, zuweilen durch streichende Störungen verschobene oder treppenförmig verworfene Falten aufgedeckt, deren örtlich verschieden streichende und fallende Theile dann von der Druckschieferung unter den verschiedensten Winkeln gekreuzt und im Fallen geschnitten werden. Die Schichtflächen der Dachschiefer zeichnen sich in der Regel durch runzelige, rauhe Beschaffenheit vor den glatten, höchstens fein gerieften oder gefältelten Schieferungsflächen aus.

In den Kalkknotenschiefern des Oberdevons ist die Schichtung an den von den ausgewitterten Kalkknoten herrührenden parallelen Löcherreihen leicht zu erkennen; auch in den Bandschiefern der Büdesheimer Schiefer macht ihre Feststellung keine Schwierigkeiten; dagegen wird diese in den einfarbigen Schiefern des Oberdevons und besonders in den Calceola-Schiefern sehr oft nur durch die Beobachtung des Streichens und Fallens der Kalkeinlagerungen möglich; und wenn diese, wie das bei den Calceola-Schiefern beinahe die Regel ist, gleichfalls geschiefert und zudem in ihrem peripherischen Theile verwittert sind, ist die genaue Feststellung oft überhaupt unmöglich.

Die kleineren Kalklinsen sind von der Druckschieferung gewöhnlich unberührt geblieben, sie lassen auch beim Zerschlagen keine Einwirkung derselben in Gestalt von Ablösungsflächen erkennen; dagegen beobachtet man in derberen Kalken und in Sandsteinen sehr häufig eine sehr grobe Schieferung oder eine gleichsinnig gerichtete, oft versteckte Abschlechtung. In den plattigen bezw. bankigen Kalken des Stringocephalenkalkes, des Adorfer Kalkes und des unteren Clymenienkalkes tritt die Druckschieferung, wenn überhaupt, als eine Art secundäre Flaserstructur auf. Ausnahmsweise erscheint die Druckschieferung in derben Gesteinen auch als dickbankige Absonderung, die ohne genauere Prüfung leicht mit der Schichtung verwechselt werden kann. Vereinzelt beobachtet man auch eine förmliche doppelte Schieferung, insofern neben der eigentlichen noch eine regelmässige, mit jener einen spitzen Winkel einschliessende, ebenfalls SO. fallende Abschlechtung vorhanden ist.

Für die Erklärung der Schieferung ist die auch aus anderen Gebieten bekannte Thatsache von Bedeutung, dass sie nicht auf stark gefaltete Schichten beschränkt ist, sondern auch in ganz flach gelagerten, kaum gefalteten Schiefercomplexen auftritt. Die mit der Druckschieferung verbundene lineare Streckung macht sich durch die oft hochgradige Verzerrung und Ausplättung der organischen Reste sehr bemerkbar; Steinkerne von Orthoceraten sind zuweilen in ganz ähnlicher Weise ihres Zusammenhanges beraubt unter Verschiebung der einzelnen Stücke gegen einander in der Fallrichtung der Schieferung, wobei die Trennung in der Regel an der Grenze der Kammern erfolgt ist, wie die bekannten alpinen Belemniten.

Im Anschlusse hieran sei noch der Parallelklüftung der Schichten gedacht. Es sind mehrere Systeme von Diaklasen vorhanden, von denen das eine, welches fast überall vorwiegt und oft in ganz ausgezeichneter Regelmässigkeit auftritt, in den Stunden 7—9, auch 10 streicht und stets sehr steil einfällt, oft nach NO., oft nach SW., oder auch ganz saiger steht. Das Fallen kann sich aus der einen in die andere Richtung umändern. Der Verlauf dieses Haupt-Kluftsystems liegt also etwa parallel zur Längsaxe des Gebirges. Ein zweites liegt etwa im Streichen der Schichten

(h. 3—5), ein drittes endlich folgt den Stunden 11 bis 2. Auch diese beiden Systeme fallen in der Regel steil ein und zwar sowohl nach SO. bezw. O. wie nach NW. bezw. W. Die Klüfte des zweiten und dritten Systems treten gegenüber denen des ersten wesentlich zurück, am meisten die des zweiten; und ihr Verlauf ist gewöhnlich weniger regelmässig. Immerhin sind sie, wenn auch z. Th. versteckt, doch sehr häufig auch neben denen des ersteren vorhanden, örtlich sogar vorherrschend, und bedingen im Verein mit diesen, mit der Schieferung, zuweilen auch mit der Schichtung, das polyedrische, scheitförmige oder griffelförmige Zerfallen vieler Gesteine. Wo derbe Gesteinsbänke in Schiefer eingelagert sind, wie z. B. Grauwacken, setzt die regelmässige Klüftung an diesen ab, was oft in ausgezeichneter Weise zu beobachten ist.

Der Umstand, dass das herrschende Kluftsystem in seinem Verlaufe der hercynischen, das zweite der niederländischen Streichrichtung entspricht, während die Richtung des dritten eine Resultante dieser beiden ist, verdient besonders hervorgehoben zu werden.

Querverwerfungen.

In unvergleichlich höherem Grade als von den dem Schichtenstreichen folgenden Störungen wird das geologische Bild des Oberharzes beeinflusst durch die ausserordentlich zahlreichen Querverwerfungen, deren Wirkungen in dem hier speciell behandelten Gebiete wegen seiner wechselvollen geologischen Zusammensetzung ganz besonders klar in die Erscheinung treten. Die allgemeine Verbreitung von Querstörungen im Oberharze, welche von A. von Groddeck im Gegensatze zu Halfar und Langsdorff bestritten wurde, ist durch die neueren Kartirungsarbeiten Koch's, Klockmann's und des Verfassers überall bestätigt worden; das ganze Gebiet ist durch eine Unzahl mehr oder minder bedeutender Verwerfungsspalten zerstückelt, von denen nur diejenigen, welche eine erhebliche Verschiebung der Schichten zur Folge gehabt haben, bei der Kartirung Berücksichtigung finden konnten. Die als Verwerfer z. Th. seit Langem bekannten erzführenden Spalten des oberharzer Gangreviers sind nichts als Glieder dieses Systems von Querzerreissungen.

Trotz der überaus grossen Zahl von Querverwerfungen ist eine Gesetzmässigkeit in ihrem Verlaufe doch unschwer zu erkennen. Im Allgemeinen streichen sie in den Stunden 7—9, den altbekannten Streichrichtungen der Erzgänge des Clausthaler Plateaus, verlaufen nur selten ungefähr geradlinig, sind vielmehr ganz gewöhnlich im Streichen etwas hin und her gebogen, was allerdings bei den nur durch die Kartirung nachgewiesenen meist nicht zum Ausdrucke kommt, weil diese fast nie Schritt für Schritt zu verfolgen sind und geringfügige Aenderungen im Streichen sich daher gewöhnlich der Beobachtung entziehen. Doch bleibt das Generalstreichen der Verwerfungen meist auf ihre ganze nachgewiesene Erstreckung dasselbe; auffällige Umbiegungen in flachere oder steilere Streichrichtung — abgesehen selbstverständlich von den nur scheinbaren Abweichungen in der Karte, die durch tiefe Thaleinschnitte bedingt sind — ergeben sich bei genauerer Untersuchung fast immer als Folge des Absetzens der Spalte an einer anderen. Während nämlich im Grossen und Ganzen ein annähernd paralleler Verlauf der Spalten unter sich vorhanden ist, spielen doch Diagonalspalten eine hervorragende Rolle. Diese haben ein steileres Streichen, h. 8—11, und setzen entweder von einer nördlicheren zu einer südlicher auftretenden, flacher streichenden Spalte über, ohne beide in ihrem Verlaufe zu beeinflussen, oder aber, und das ist der seltenere Fall, die letzteren setzen an ihnen ab oder lenken auch wohl an ihnen aus. Seltener sind spiesseckige Sprünge mit einem Streichen in h. 5—7, die in der Regel zwischen zwei steiler streichenden Verwerfungen auftreten. Einfache Spalten, die auf eine grössere Erstreckung fortsetzen, sind kaum vorhanden; auch bei solchen, die auf der Karte als einfache Linien erscheinen, beobachtet man im Aufschlusse immer kleinere, zuschaarende bezw. ablaufende Trümer, ein Verhältniss, welches durch den Bergbau für die erzführenden Spalten des nordwestlichen Oberharzes seit Langem als Regel erkannt ist. Eine charakteristische, oft wiederkehrende Erscheinung bei diesen, nach Analogie der Gangzüge etwa als Verwerfungszüge oder Spaltenbündel zu bezeichnenden zusammengesetzten Verwerfungen ist diejenige, dass ein bis dahin als Hauptverwerfer erscheinender Sprung

plötzlich an Bedeutung verliert und eine wenig nördlich oder südlich aufsetzende oder auch ablaufende zweite Spalte im weiteren Fortstreichen die Rolle der ersteren übernimmt; wie das für andere Gebiete z. B. von Koenen (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1885, S. 56) hervorgehoben hat.

Eine besondere Erwähnung verdienen die gegen die übrigen an Zahl und Bedeutung zurückstehenden, h. 11—1 streichenden, also im Allgemeinen N.—S. gerichteten Spalten. Von diesen sind die meisten, wie die Kartirung ergeben hat, nichts als Nebensprünge des vorstehend kurz geschilderten Spaltennetzes, die nur auf kurze Strecken, gewöhnlich nur zwischen zwei Hauptverwerfungen, verfolgbar sind und an diesen abheben. Dagegen ist nahe dem Ostrande der Karte eine durchschnittlich h. 11 streichende, mehrfach an anderen Spalten abspringende, aber im Fortstreichen immer wieder erscheinende Spalte vorhanden, die vom Rohmker Kopfe über den Ahrendsberg, den Huneberg, den Eisernen Weg in den Kalber Kopf zu verfolgen ist. Es ist dies von Groddeck's Kellwasserspalte, die von Lossen weiter nach S. bis in das obere Oderthal zwischen Andreasberg und Braunlage verfolgt und als Oderspalte bezeichnet wurde. Schon aus dieser sehr bedeutenden, über 16 ^{km} betragenden Längserstreckung scheint die Selbstständigkeit dieses abweichend gerichteten grossen Sprunges gegenüber dem Verwerfungsnetze des Oberharzes deutlich hervorzugehen.

Das Fallen der Verwerfungsspalten ist, soweit zu beobachten, ganz vorwiegend nach S. bezw. SW. gerichtet; nördlich fallende Spalten sind vereinzelt überall vorhandene Ausnahmen. Bei den Diagonalspalten beobachtet man öfters NO.-Fallen. Nach derselben Richtung fällt auch die Oderspalte ein. Der Fallwinkel ist sehr verschieden; doch sind flach fallende Sprünge ebenso selten wie saiger stehende. Die häufigsten Fallwinkel liegen zwischen 50 und 80^0.

Die Ausfüllung der Verwerfungsspalten ist sehr verschieden. Der seltenste und nur bei kleinen Verwerfungen, meist in derben bezw. sehr harten Gesteinen vorkommende Fall ist der, dass nur eine schmale, fugenartige Sprungkluft mit Harnischen am Nebengestein zu beobachten ist; in der Regel sind die Spalten mit von Rutsch-

flächen durchzogenem, je nach seiner Beschaffenheit entweder brecciennartig verkittetem oder zerquetschtem, zerriebenem und dann am Ausgehenden gewöhnlich zersetztem und wasserdurchtränktem Nebengestein oder mit Gangmineralien, oder auch Beidem ausgefüllt. Von den Gangarten ist der Quarz die häufigste, ausser ihm kommt Kalkspath vor, gewöhnlich als sein Begleiter; Schwerspath ist mir innerhalb des hier behandelten Gebietes und in seiner nächsten Nachbarschaft auf Gangspalten, abgesehen von seinem höchst untergeordneten Vorkommen auf dem Schulenberger Gangzuge, nicht bekannt geworden; auch den von LASIUS (Beobachtungen über die Harzgebirge II, S. 373) zuerst erwähnten und noch von BLÖMEKE (Die Erzlagerstätten des Harzes, S. 21) angegebenen Schwerspathgang im Thale des Grossen Rohmke habe ich vergeblich gesucht. Näheres über die Ausfüllung der Spalten siehe unten bei Besprechung der Gänge.

Je nach ihrer Ausfüllung lassen sich die Verwerfungsspalten daher durch Quelllinien, Sumpfstellen und das Auftreten von Ganggestein wirklich festlegen; nur selten kommt man in die Lage, das Vorhandensein einer Verwerfung aus Unregelmässigkeiten im Schichtenbau lediglich folgern zu müssen.

Von Beobachtungen an den Verwerfungsspalten im Aufschlusse ist zunächst anzuführen die überall wiederkehrende Erscheinung, dass sie aus ihrer mehr oder minder schräg gegen das Schichtenstreichen gerichteten Streichlinie rein örtlich auf kurze Erstreckung in das letztere abgelenkt werden können.

Das Verhalten der Spalten bei diesem Vorgange, welches besonders deutlich an den mit Gangmineralien erfüllten zu beobachten ist, ist verschieden. Entweder setzt die Spalte ungestört bis an die Ablenkungsstelle heran, biegt hier energisch um, folgt einer Schichtfuge im Streichen und nimmt mit ebenso plötzlicher Wendung ihre frühere Richtung wieder an. Oder es tritt vor und an der Ablenkungsstelle eine starke Zertrümerung der Spalte ein; die einzelnen Trümer verlaufen annähernd parallel dem Schichtenstreichen, schaaren sich weiterhin wieder mehr zusammen, und die Spalte setzt wenig oder nicht zertrümert wieder in der alten Richtung fort.

Wo eine Spalte sich an eine andere anschaart, findet häufig eine Zertrümerung der ersteren in der Weise statt, dass meist verschieden streichende Diagonaltrümer an die letztere heransetzen. Anschaarende Diagonalspalten lenken dabei meist in die Streichrichtung der Hauptspalten ein. Trümerstructur ist überhaupt die Regel; entweder ist ein Hauptgang vorhanden mit Nebentrümern am Hangenden, Liegenden oder auf beiden Seiten, oder es treten mehrere unter sich annähernd parallele Haupttrümer auf, deren Zwischenräume von kleinen Nebentrümern durchschwärmt werden, die oftmals verschiedenes Streichen und Fallen haben. Kurze ablaufende Trümer liegen oft im Schichtenstreichen und folgen auch zuweilen dem Schichtenfallen.

Das Nebengestein ist bei der Spaltenbildung je nach seiner Beschaffenheit in verschiedener Weise beeinflusst worden. Sehr derbe Gesteine, wie die Sandsteine des Unterdevons und die Culmgrauwacken, sind an den Spalten meist nur stark und unregelmässig zerklüftet bezw. durchtrümert, also zerbrochen, dünnplattige Gesteine, besonders Schiefer, dagegen sehr oft ganz wirr gefaltet, gestaucht und gequetscht, aber stets nur rein örtlich; einige Meter von der Verwerfung entfernt beobachtet man in der Regel schon ungestörte Lagerung. Charakteristisch für diese örtliche, secundäre Faltung der Schichten an den Querverwerfungen ist stets ihre wirre Regellosigkeit. Dagegen stehen meiner Erfahrung nach die zahlreichen, nahe bei einander gelegenen Knicke, sowie die S-förmigen Falten der Schichten, besonders des Culmkieselschiefers und der plattigen Kalke des Oberdevons, die nach Klockmann (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 45, S. 276) stets mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Nähe von Verwerfungsspalten deuten sollen, mit den Querverwerfungen nicht im Zusammenhange, sondern sind Phänomene des niederländischen Faltungsprocesses, die nicht einmal mit streichenden Störungen verknüpft zu sein brauchen.

Eine andere, sehr gewöhnliche Erscheinung ist die Schleppung der Schichten an der Verwerfung, d. h. eine Umbiegung aus ihrer normalen Streichrichtung in das Streichen der Verwerfungs-

15*

spalte. Diese ist nach meinen Erfahrungen immer nur auf einer Seite der Spalten zu beobachten und zwar, wo deren Fallen zu ermitteln war, anscheinend stets am Liegenden, während die Schichten am Hangenden entweder unverändertes oder etwas steileres Streichen aufweisen. Naturgemäss ist die Schleppung abhängig von der Richtung, in der die Schichten an der Verwerfung bewegt wurden und beschränkt sich ebenso wie die oben erwähnte wirre Faltung stets auf schmale Zonen. Bei derberen Gesteinen tritt die Schleppung, wenn überhaupt, in der Weise auf, dass die normal streichenden Schichten plötzlich abbrechen und ihre Fortsetzung an der Spalte ungefähr deren Streichrichtung hat. — In Verbindung mit der Schleppung im Streichen tritt sehr oft auch eine solche im Fallen auf, d. h. eine Niederziehung der Schichten am Liegenden, der eine Aufbiegung am Hangenden entsprechen kann. Die zwischen Gangtrümern eingeschlossenen Partieen des Nebengesteins haben meist ein verschieden orientirtes Schichtenstreichen.

Die besten Aufschlüsse über Tage, an denen das Verhalten der Verwerfungsspalten studirt werden kann, bieten die zahlreichen natürlichen Entblössungen in dem Klippengebiete rings um den Okerthalgranit und die Bach- und Flussbetten, namentlich die Oker und ihre Nebenbäche.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass, wenn nicht an allen, so doch an sehr vielen Verwerfungen unseres Gebietes neben der verticalen Bewegung der Schichten auch eine seitliche Verschiebung stattgefunden hat oder vielmehr, dass *die Bewegung in einer Resultante dieser beiden Richtungen erfolgte*. Es geht dies einerseits mit vollster Deutlichkeit aus den im Aufschlusse an den Spalten zu beobachtenden örtlichen Erscheinungen hervor (Schleppung der Schichten, Richtung der Harnische) und ist andererseits zu folgern aus manchen Lagerungsformen, die sich durch die bei verticalem Absinken gegen den Horizont geneigter Schichten eintretende Verschiebung ihres Ausstriches allein nicht erklären lassen. Die Verwerfungen unseres Gebietes sind daher — und das dürfte auch für viele anderen Gebiete gelten — mindestens zum grossen Theile ein *Mittelding*

zwischen Sprüngen und Blattverschiebungen, deren scharfe Trennung meines Erachtens nicht berechtigt ist.

Was die aus der Karte ersichtliche Verbreitung der Verwerfungsspalten anlangt, so fällt ihre geringe Zahl in dem W. Goslar gelegenen, von den Wissenbacher Schiefern eingenommenen Gebietstheile in die Augen. Diese ist jedoch im Wesentlichen dadurch bedingt, dass in vielen Fällen wegen der Gleichartigkeit des Nebengesteins die Verwerfungen nicht sicher nachweisbar sind, deren Sprunghöhe zudem nach Lage der Verhältnisse auch nicht sehr bedeutend sein kann. Es sind daher nur einige besonders durch die Ausfüllung mit Gangmineralien sich deutlich kundgebende Spalten eingezeichnet worden, deren Zahl bei der Revision des Messtischblattes Goslar sich sicher noch vermehren wird.

Im Gebiete des Kahlebergsandsteins wird die Verfolgung der Verwerfungen wegen der noch unzureichenden Kenntniss seines Schichtenaufbaues ebenfalls schwierig; die zahlreichen hier von mir eingetragenen Spaltenzüge sind gleichfalls Mineralgänge, von denen manche auch nur geringfügige Schichtenverschiebungen bewirkt haben werden. Die gestrichelten Linien deuten an, dass die Darstellung der Spalten innerhalb dieses Gebietstheiles, obschon im Grossen und Ganzen wohl zutreffend, doch wegen der durch die örtlichen Verhältnisse bedingten Lückenhaftigkeit der Beobachtungen nicht den gleichen Anspruch auf Richtigkeit im Einzelnen erhebt, wie in anderen Theilen des Gebietes. —

Von Groddeck und Klockmann haben hervorgehoben, dass im nordwestlichen Oberharze ein staffelförmiges oder treppenförmiges Absinken der Verwerfungsschollen nach S. hin erfolgt sei, so dass nach dieser Richtung hin immer jüngere Schichten auf einander folgen. Während diese Auffassung für das Culmplateau des Oberharzes nur mit sehr erheblichen Einschränkungen annehmbar ist — streicht doch, um Eins anzuführen, der oberharzer Grünsteinzug gerade im S. breit aus, hier von einem nordwestlichen Nebenzuge begleitet, der nach NO. unter den Culmschichten verschwindet — so trifft sie für unser Devongebiet, dessen an den Nordrand des Gebirges gerückte Lage auch in

erster Linie zu ihr geführt hat, im Grossen und Ganzen zu, wenn auch, ganz abgesehen von dem nördlichen Gebirgsrande, Abweichungen, nämlich Einsinken nördlich angrenzender Schichten, nicht fehlen. Diese treten indess vorwiegend nur bei untergeordneten Verwerfungen auf. Es liegt nahe, sie mit nördlichem oder, wie der oberharzer Bergmann sagt, »verkehrtem« Fallen der Verwerfungen in Zusammenhang zu bringen und diese ebenso als normale Sprünge mit abgesunkenem Hangenden anzusprechen wie die S. fallenden Verwerfungen. Für manche mag dies zutreffen, aber nicht für alle. So grenzen z. B. an den »verkehrt« fallenden Georg Wilhelmer Gang bei Bockswiese wenigstens in einem Theile seiner Erstreckung im N. ältere Schichten an, als im S., es liegt hier also ein widersinniger Sprung vor, und solche dürften noch mehrfach vorhanden sein.

Betrachtet man die beigegebene Karte, so erhellt auf das Deutlichste, dass trotz der sehr grossen Zahl von Querstörungen unter diesen doch nur eine beschränkte Zahl vorhanden ist, die wegen des Ausmaasses der an ihnen erfolgten Schichtenverschiebungen sich als Hauptverwerfungen kennzeichnen. Die grosse Mehrzahl aller Sprünge hat nur untergeordnete Bedeutung; es sind Nebensprünge, welche die von den grossen Bruchlinien begrenzten Schollen in sich noch in weitgehendem Maasse zerstückelt haben. Für jene Hauptverwerfungen nun gilt die Regel, dass an ihnen die südlich anstossenden Schichten abgesunken sind, fast durchweg; nur der aus dem Granethale über den Glockenberg streichende Hauptverwurf, der den Unterdevon-Sattel des Langethalskopfes und Töberschekopfes nach N. gegen Wissenbacher Schiefer abschneidet, bildet mit einigen südlich von ihm aufsetzenden Sprüngen eine bemerkenswerthe Ausnahme.

Als Hauptverwerfungen sind zu nennen:

1) Die vom Eichenstocke über den Nordfuss des Wethberges, den Birkenborn, Grotenberg und Hessenkopf Wissenbacher Schiefer im N. gegen das Oberdevon im S. begrenzenden Sprünge, die nach O. in den Herzberg hineinsetzen, und mit denen die am Ziegenrücken O. der Oker Unterdevon und Culm scheidende Ver-

werfung wahrscheinlich noch im Zusammenhange steht. Weisse Hirscher Gangzug.

2 und 3) Die Verwerfungen, welche die Culmschichten N. Hahnenklee im N. abschneiden. Oestliche Fortsetzung des Gegenthal-Wittenberg-Ecksberger Gangzuges und Schleifsteinsthaler Gangzug.

4) Die Sprünge bei und S. Hahnenklee. Hahnenkleeer Gangzug, Louise Amalier Gang und Nebenspalten.

5) Die Verwerfungen im Birkenthale am Südfusse des Eichenberges W. der Oker und ihre östliche Fortsetzung. Birkenthaler Gangzug.

6) Vor Allem das Spaltensystem des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges, welches den gesammten Devonsattel im S. abschneidet und seine Fortsetzung in die Tiefe verwirft.

Alle diese Hauptverwerfungen haben das Gemeinsame, dass sie nicht einfache Bruchlinien darstellen, sondern aus einer Anzahl mehr oder minder paralleler, z. Th. sich schaarender Einzelsprünge bestehen, bei denen man regelmässig die schon oben berührte Eigenthümlichkeit beobachtet, dass sie einander in der Rolle als Hauptverwerfer ablösen.

1. Am Eichenstocke und am Nordfusse des Wethberges werden Wissenbacher und Büdesheimer Schiefer z. Th. durch streichende Störungen getrennt, deren bedeutendste sich, durch die Querstörungen mehrfach verworfen, von der auffälligen Alluvialfläche W. des Varleythales bis zum Nordende des Birkenborns verfolgen lässt. Wie die Karte zeigt, sind im Eichenstocke drei Parallelsprünge vorhanden, von denen die beiden südlicheren hier die Verwerfer sind, während der nördlichste, der sowohl W. des Varleythales wie am Weidenthale nur durch Quelllinien und z. Th. durch Gangquarze innerhalb der Wissenbacher bezw. Büdesheimer Schiefer zu verfolgen war, vom Rücken des Grotenberges ab bis zum Gosethale hin ununterbrochen als Hauptverwurf erscheint, während im Birkenborn der Ausnahmefall zu verzeichnen ist, dass diese Rolle einem Diagonalsprunge zufällt. In seiner unmittelbaren östlichen Fortsetzung tritt am Nordhange des Herz-

berges ein aus einer Anzahl zuschaarender bezw. ablaufender, z. Th. erzführender Spalten bestehendes, unter dem Namen des Weisse Hirscher, auch wohl Kinderthaler Gangzuges bekanntes Spaltensystem auf, an dessen Einzelsprüngen gleichfalls ein Absinken der jeweils südlich anstossenden Schichten erfolgt ist, wie aus der Seitenverschiebung der Ausstriche des nach SO. unter das Unterdevon einfallenden, in überkippter Lagerung befindlichen, zerrissenen Bandes von Calceola-Schiefern ohne Weiteres ersichtlich ist. Dieses staffelförmige Absinken der Schichten des überkippten nordwestlichen Sattelflügels gegen S. hat am Nordhange des Herzberges tiefere Schichten des Kahlebergsandsteins örtlich in räumliche Nähe der Calceola-Schiefer gerückt.

Die Fortsetzung dieses Spaltenzuges nach O. über den Rammelsberg hinaus ist nicht vollkommen sicher festgestellt; doch lässt der Verlauf der nach den beobachteten Gangquarzen eingezeichneten Gangstriche kaum einen Zweifel übrig, dass die grosse, z. Th. als Quarzgang entwickelte Verwerfung, welche an der rechten Thalwand des Okerthales Granit gegen Unterdevon abschneidet und auf dem Ziegenrücken das letztere von Schieferhornfelsen des Culms trennt, im Zusammenhange mit ihm steht. Die Fortsetzung nach O. auf dem Blatte Harzburg ist von Herrn M. Koch bis an den Elfenstein verfolgt worden. Ebenso setzen die Spalten im Eichenstocke westlich jenseits des Rahmens der Karte am Nordhange des Schäders und längs des Nordfusses des Ecksberges und Wittenberges fort.

2. Die nächst südlichere wichtige Verwerfungslinie ist die directe südöstliche Fortsetzung des Gegenthal-Wittenberg-Ecksberger Gangzuges. Sie streicht, aus zwei Parallelsprüngen bestehend, am Nordabfalle der Altarköpfe gegen den Eichenstock entlang, verwirft hier Cypridinenschiefer im S. gegen Büdesheimer Schiefer im N. und setzt in den Wethberg hinein. Hier verschwindet der südliche Sprung, welcher zuletzt der Hauptverwerfer war; der nördliche setzt durch das Weidenthal und die Grotenbergskappe hinüber in das Granethal, an dessen rechtem Hange er sich in der Nähe der Margarethenklippe noch durch einige Quellen verräth. Zwischen beiden ist von der Nordgabel des Gr.

Spükethales am Südhange des Wethberges ab nach SO. ein ausser durch Quelllinien meist auch durch Gangquarze gekennzeichneter Sprung nachzuweisen, der nunmehr zum Hauptverwerfer wird, zu beiden Seiten des Weidenthales Büdesheimer Schiefer gegen Cypridinenschiefer abschneidet, auf dem Nordabfalle der Langen Weth Culmkieselschiefer und Posidonienschiefer gegen das Oberdevon verwirft, das Granethal quert, hier den Cypridinenschiefer-Zug des Hessenkopfes im SW. abschneidend, im Fortstreichen durch den Sattel zwischen der Hohen Kehle und dem Glockenberge setzt, an der Mündung des Schachtthales das Gosethal überschreitet und nach O. über die Hänge des Gr. und Kl. Schleifsteinthalsberges bis in den Sattel zwischen dem Herzberge und den Kellerköpfen zu verfolgen ist. Von hier ab wird seine Fortsetzung unsicher; in seine Verlängerung fallen die Quarzgänge, welche über den Piepenthalsberg, den Dicken Kopf und den Eichenberg und durch das Sülpkethal zur Oker verlaufen. Wie das Kartenbild zeigt, haben wir es auch hier mit einem normalen S. fallenden Sprunge zu thun, der besonders am Gosethale eine bedeutende Sprunghöhe besitzt. Die auffällige Erscheinung, dass hier die Wissenbacher und Calceola-Schiefer an seinem Hangenden über das Gosethal nach O. verschoben erscheinen, während an seinem Liegenden das Unterdevon den gesammten östlichen Theil der Hohen Kehle W. der Gose zusammensetzt, erklärt sich nicht etwa durch NW.-Fallen der Schichten — dies ist nur rein örtlich zu beobachten —, sondern durch die Existenz einer kleinen Specialmulde von Calceola-Schiefern im Kleinen Schleifsteinsthale, deren verworfene südwestliche Fortsetzung am Westhange des Gr. Schleifsteinthalsberges liegt. Der Luftsattel von Unterdevon zwischen jener kleinen Mulde und dem Plateau der Hohen Kehle ist längs des Sprunges in die Tiefe gesunken, und die mitteldevonischen Schichten erscheinen deshalb auf seiner Südseite als breiter zusammenhängender Streifen.

3. Complicirter liegen die Verhältnisse bei dem diese Bruchscholle im S. begrenzenden Spaltenzuge, der vom Westrande der Karte über den Nordabfall der Langen Lieth, über die Lange Weth, durch das Schünenthal und über den Glockenberg in das

Gosethal streicht. Auch hier verliert der westlich vom Varleythale als Hauptverwurf erscheinende Sprung sowohl nach W. wie nach O. hin sehr bald seine Bedeutung; im W. bildet ein etwas nördlicherer Sprung, der in dem Sattel zwischen der Borbergskappe und der Grossen Altarklippe durchsetzt (und gegen W. bis in den Ecksberg hinein zu verfolgen ist), die Grenze zwischen Culm und Devon, und ein etwas südlicher aufsetzender Parallelsprung begrenzt im O. die breite Culmmulde der Langen Lieth und Langen Weth gegen N. und legt zu beiden Seiten des Weidenthales die Culmgrauwacken neben die Cypridinenschiefer. Hier hat demnach gleichfalls ein Absinken der südlich anstossenden Schichten stattgefunden. Weiter nach SO. gestaltet sich das Verhältniss jedoch anders. Die auf dem südlichen Ausläufer des Hessenkopfes verzeichnete Specialmulde von Stringocephalenkalk und Oberdevon wird nach S. von dem hier im Granethale verlaufenden Sprunge abgeschnitten; in ihrem Fortstreichen nach SW. stehen Wissenbacher Schiefer an (ihre Fortsetzung nach SW. ist wohl in der auf der Südkuppe des Forstorts Schünenthal angegebenen Mulde zu suchen, deren Mitte schon von Culmschichten eingenommen wird), und östlich vom Granethale steht im Glockenberge sowie an der Eichhalbe, dem Westhange des Gosethales, südlich des Sprunges Unterdevon an, nördlich sowohl auf der Höhe des Glockenberges wie im tiefen Gosethale Wissenbacher Schiefer und Calceola-Schiefer. Nur auf der Höhe des Thomas Martinsberges und am Einhange des Storchthales treffen wir auch S. des Sprunges mitteldevonische Schichten. Daraus folgt, dass die von den beiden hier besprochenen Hauptverwürfen begrenzte Bruchscholle im SO. tiefer eingesunken ist, als die nördlich und südlich angrenzenden Schollen, während im NW. ein regelmässiges staffelförmiges Absinken der Schollen nach S. hin statt hatte. Dass dies im NW. sich auch weiter nach S. fortsetzte, ist aus dem Verschwinden des am Ochsenwege belegenen Sattels von Kieselschiefern und Posidonienschiefern unter den Grauwacken des Hahnenkleeer Berges zu folgern, während im O. ein Absinken in entgegengesetzter Richtung aus dem nach S. sich stetig verschmälernden Ausstriche der eingemuldeten mitteldevonischen

Schichten zwischen Thomas Martinsberg und Töberschekopf hervorgeht, welches erst an der Bruchlinie Glockenberg-Schachtthal seine Endschaft erreicht. Der südliche Hauptverwurf des Glockenberges findet seine Fortsetzung sehr wahrscheinlich in dem südlich von der Grube Grossfürstin Alexandra durchstreichenden Quarzgange, während die Gänge dieser Grube, deren nördlicher fast ununterbrochen bis zum Sülpkethale zu verfolgen ist, wenn sein Verlauf sich bei bergmännischer Untersuchung auch wohl complicirter gestalten würde, als die Karte es angiebt, sich im W. an den Hauptverwurf anzuschaaren scheinen.

4. Die bei Hahnenklee aufsetzenden spiesseckigen Gänge des Hahnenkleeer Gangzuges schneiden den vom Glockenberge über den Töberschekopf und Langethalskopf streichenden Unterdevon-Sattel gegen S. ab, dessen südwestliche Sattelwendung an ihnen in die Tiefe gesunken ist, sodass über Tage von Hahnenklee bis zum Gr. Todtenthale Wissenbacher Schiefer an Calceola-Schiefer und Kahlebergsandstein anstossen. Die zwischen jenem Sattel und dem des Bocksberges und Thomas Martinsberges ehemals vorhandene Mulde von jüngeren Schichten ist, wie die Karte zeigt, nur noch in zerstückelten eingesunkenen Resten erhalten geblieben. In ganz gleicher Weise schneidet das wenig S. Hahnenklee an den Kranicher Teichen auftretende, nach W. an den erwähnten Gangzug heransetzende Spaltensystem des Louise Amalier Ganges und seiner Nebensprünge die südwestliche Sattelwendung der um den Unterdevon-Sattel sich herumlegenden jüngeren Schichten ab und verwirft sie in die Tiefe, sodass südlich von ihm nur noch die dem Bocksberg-Sattel angehörenden jüngeren devonischen Schichten zu Tage stehen, während im Fortstreichen jenes Specialsattels bis auf eine kleine Scholle devonischer Schichten am Ostufer des Unteren Kranicher Teiches nur Culmschichten über Tage angetroffen werden.

5. Der Hauptsprung, welcher längs des Birkenthales am Südfusse des Eichenberges verläuft, hier Culm gegen Unterdevon verwirft und dadurch ein ganz ähnliches Landschaftsbild hervorruft, wie der Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzug am Fusse des Kahleberges, ist zu auffällig, als dass er sich selbst in

einer Zeit, wo die Existenz sehr zahlreicher Querstörungen im Oberharze noch in Abrede gestellt wurde, der Beobachtung hätte entziehen können. Dies scheinbar isolirte Auftreten war für LOSSEN (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1881, S. 39) die Veranlassung, sein Aufreissen als Folge der durch das Andrängen des Granits hervorgerufenen Bogenspannung der Ostseite des Devonsattels anzusprechen, eine Auffassung, die heute natürlich ebenso wenig mehr haltbar ist, wie diejenige von dem Auftreten des Rammelsberger Erzlagers im angeblich correspondirenden einspringenden Winkel des deformirten Devonsattels.

Bemerkt sei noch, dass die isolirten Devon-Vorkommnisse südlich dieser Haupt-Bruchlinie am Ahrendsberge und im Langethale sehr wahrscheinlich nicht mit dem Rohmkerhaller Doppelsattel in Verbindung zu bringen sind, sondern einem östlicher gelegenen Faltenzuge angehören, auf dessen Lage zum Rohmkerhaller Sattel das freilich von diesem auch schon durch Quersprünge getrennte kleine Vorkommen von Stringocephalenkalk am Rohmker Kopfe schliessen lässt. Der Rohmkerhaller Sattel, der nach S. allerdings steil untertaucht, dürfte nach Maassgabe der Verschiebungen der vom Mullthal durch das Okerthal nach der Käste und dem Huthberge verfolgbaren Grauwackenzone seine Fortsetzung nach S. vielmehr unter der auf der Höhe des Mullthales verzeichneten, vielfach verworfenen Zone von Posidonienschiefern finden, die ziemlich zweifellos der den Rohmkerhaller Sattel beiderseits begleitenden Zone von Posidonienschiefern im und am Okerthale entspricht.

Auch der Hauptsprung des Birkenthales besteht, wie aus der Karte ersichtlich ist, in Wirklichkeit aus einem Spaltenbündel, dessen einzelne Spalten nur streckenweise als Hauptverwerfer fungiren. Nach W. ist seine Fortsetzung im Unterdevon nicht weit zu verfolgen, dagegen ist der nördlichere Sprung, der im unteren Theile des Birkenthales das Unterdevon abschneidet, gegen O. als Quarzgang im Culm noch bis zur Mündung des Kleinen Steffensthales nachweisbar, wo er sich an den hier verzeichneten, etwa h. 9 streichenden derben Quarzgang anlegt, und der südlichere, welcher schon vom mittleren Theile des Birkenthales ab im Culm verläuft, bis zur Mündung des Grossen Steffensthales.

Im Okerthale läuft von ihm eine andere Gang- und Verwerfungslinie ab, die fast ununterbrochen bis über die östliche Kartengrenze hinaus verfolgt werden konnte. Zwischen den beiden letztgenannten Sprüngen ist das kleine Devon-Vorkommen unterhalb der Ahrendsberger Klippen eingeklemmt.

6. Westlich ausserhalb des Rahmens unserer Karte wird das zusammenhängende, von eingemuldeten Culmschichten freie Verbreitungsgebiet der devonischen Schichten nach S. und SW. von dem Gegenthal-Wittenberg-Ecksberger Gangzuge und dem oben S. 234 erwähnten, südlich der Grossen Altarklippe aufsetzenden und gegen W. bis in den Ecksberg verfolgbaren Sprunge begrenzt, und die südlich dieser Verwerfungslinien zwischen den Culmschichten heraustretenden, z. Th. isolirten sattelförmigen Auffragungen des Devons finden ihr Ende an den Gangspalten des Lautenthaler Gangzuges. Dagegen setzt die östliche Fortsetzung der letzteren bei Hahnenklee, wie oben erwähnt, in das Devon hinein, und dessen Abbruch nach S. erfolgt erst an der 1,5 ^{km} südlicher aufsetzenden Haupt-Bruchlinie, die durch den Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzug gebildet wird.

Dieser erscheint im W., von Bockswiese bis zum Gr. Kellerhalser Teiche, als ein recht complicirtes Sprungbündel, während von hier ab nach SO. im Wesentlichen eine mehr oder minder mächtige, nur von untergeordneteren Nebensprüngen begleitete Gangmasse vorhanden ist, die sich von der Grube Juliane Sophie gegen O. ununterbrochen über den Dietrichsberg und den Ochsenberg längs des Kellwasserthales bis über die östliche Kartengrenze hinaus verfolgen lässt. Ganz im W. haben die zahlreichen Spalten dieses bedeutenden Gangzuges die südwestliche Sattelwendung des Sattels durchrissen und zerstückelt, dessen unterdevonischer Kern vom Bocksberge gebildet wird, und an den sich nach SO. die gleichfalls arg deformirte Grumbacher Mulde anschliesst, auf deren ehemalige südwestliche Fortsetzung die bis dicht an die Grumbacher Teiche herantretende, kaum noch als solche erkennbare Mulde von Schichten des unteren Culms hinweist. Im SO. dieser Culmmulde bis in die Nähe des Kellerhalser Teiches springt das Devon — Unterdevon nebst eingebrochenen Schollen von unterem

Oberdevon und begleitenden kleinen Partieen von Culmkieselschiefer — wieder nach SW. vor und wird erst durch den Pisthaler Gang in die Tiefe verworfen[1]); von hier ab ist indessen ein liegender Hauptsprung, der als die südöstliche Fortsetzung des Auguster Ganges nebst der sich an diesen vom Liegenden her anschaarenden Gänge angesehen werden kann, der Verwerfer, an dem die Devonschichten bis nach Ober-Schulenberg hin so tief abgesunken sind, dass sie südlich von ihm nirgends mehr zu Tage treten.

Während wir Dank den Untersuchungen von Groddeck's über das Verhalten der in die Tiefe verworfenen Devonschichten bei Bockswiese im Grossen und Ganzen unterrichtet sind und wissen, dass sie die bedeckenden Culmschichten flach unterteufen, mangeln solche Beobachtungen für die östlich vom Pisthale gelegene Strecke noch ganz, wenn man von einer kurzen, nicht mehr controlirbaren Notiz Greifenhagen's über die im Hangenden des Gangzuges durch den Tagesstollen der Eisensteinsgrube Kahlenbergs Glück aufgeschlossenen Schichten und den wenigen von mir bei Ober-Schulenberg auf der neunten Feldortstrecke der Grube Juliane Sophie und im Tagesstollen der alten Grube Glücksrad angestellten Beobachtungen am Liegenden des Gangzuges absieht. Und doch wäre es von besonderem Interesse, gerade aus diesem Striche Beobachtungen über das Verhalten der in die Teufe verworfenen Devonschichten zu gewinnen. Dass der die Schalker Mulde von der südöstlichen Randzone des Mittel- und Oberdevons scheidende Unterdevon-Sattel des Brandkopfes nach SW. untertaucht, ist schon aus der Darstellung auf der Karte ersichtlich; bei der Weiterführung der im Hangenden des Gangzuges getriebenen neunten Feldortstrecke bis nach Festenburg würde man höchst wahrscheinlich die Sattelwendung überfahren. Noch wichtigere Ergebnisse, in Bezug auf die südwestliche verworfene Fortsetzung des über Tage nur aus Unterdevon bestehenden Kahleberger Sattels, würde eine von Festenburg nach dem Pisthaler

[1]) Der Unterdevon gegen Culmschiefer verwerfende Gang ist in einem von der Zellerfeld-Goslarer Chaussee nach W. abwärts führenden Wasserrisse aufgeschlossen.

Richtschachte gerichtete Verbindungsstrecke ergeben, und endlich würde die zur etwaigen Wiederaufnahme des alten Festenburger Bergbaues unumgängliche Herantreibung der sog. Tiefsten Wasserstrecke vom Burgstätter Zuge bei Clausthal her die Schichten etwa im Streichen überfahren und dadurch voraussichtlich sehr werthvolle Aufschlüsse über das südwestliche Verflächen der in die Tiefe verworfenen Devonschichten ergeben.

Die zahllosen zwischen den Haupt-Bruchlinien auftretenden und die von ihnen begrenzten Schollen weiter zerstückelnden Sprünge haben vorwiegend zwar ebenfalls eine gleichsinnige Verschiebung der Schichten, ein Einsinken nach S., zur Folge gehabt, aber im Zusammenhange mit der grösseren Unregelmässigkeit im Verlaufe dieser kleineren Schollenbrüche, die durch das Hinzutreten von NW.—SO. gerichteten Diagonalsprüngen bezw. W.—O. oder WSW. — ONO. streichenden spiesseckigen Verwerfungsspalten zu den grossen, der Längsaxe des Gebirges annähernd parallel laufenden, WNW.—OSO. (h. 7 bis 9) streichenden Hauptsprüngen bedingt wird, sind auch die Wirkungen im Einzelnen verschiedener Art.

Es kommen Einbrüche von Schollen jüngerer Schichten inmitten älterer vor, wie z. B. an der Käste unterhalb Rohmkerhalle, zwischen dem Hahnenkleeer Hai und dem Thomas Martinsberge bei den isolirten Resten der ehemals die beiden Unterdevon-Sättel Langethalskopf-Glockenberg und Bocksberg-Thomas Martinsberg trennenden Mulde und am Südwestfusse des Bocksberges; und daneben Schollen älterer Schichten, die riegel- oder horstartig zwischen jüngeren Schichten aufragen, so z. B. die Riegel von Kahlebergsandstein am Nordufer des Oberen Grumbacher Teiches, zwischen Hahnenkleeer Hai und Thomas Martinsberg, das kleine Devongebiet am Schadleben und im Langethale. Besonders wechseln diese Verhältnisse bei den Schollen, die zwischen einer in der Richtung der Hauptbrüche streichenden Spalte und einem spiesseckigen oder aber diagonal (NW. — SO.) gerichteten Sprunge eingeklemmt sind. Man ist versucht, die hierbei resul-

tirenden horstartigen Schollen als zwischen zwei einander zufallenden Spalten eingeklemmte keilförmige Stücke und umgekehrt die eingebrochenen Schollen als zwischen zwei entgegengesetzt fallenden Verwerfungen befindlich anzusehen, obwohl dies sicher nicht in allen Fällen zutrifft.

Ein Beispiel recht regelmässigen Absinkens der Schichten an Specialbrüchen innerhalb der grösseren Schollen liefert die Schalker Mulde, bei der das Bild aus dem Grunde noch besonders klar ist, weil die Ausstriche ihrer Schichten im Grossen und Ganzen in etwa gleicher Meereshöhe liegen und nicht von durchsetzenden tiefen Thälern oder bedeutenden Erhebungen beeinflusst werden. Weniger regelmässig ist schon das Bild, welches die gegenüberliegende südöstliche Randzone der Devonschichten zwischen dem Alten Thale und Ober-Schulenberg bietet, insofern hier nördlich vom Riesenbache das östlichste der drei Bänder von Calceola-Schiefern fehlt; und wie die Karte zeigt, ist grössere Unregelmässigkeit der Brüche in den verschiedenen Haupt-Bruchschollen sonst geradezu die Regel. In manchen Fällen mag diese aus der Karte ersichtliche Unregelmässigkeit allerdings zum Theil durch ursprüngliche Anlage bei der Faltung bedingt sein, wie z. B. bei der auffälligen Erscheinung, dass das tiefe Rohmkethal nicht die Verbindung zwischen den hoch oben am Ahrendsberge und am Rohmker Kopfe anstehenden Devonschichten aufgeschlossen hat — wenigstens deutet das deutlich verfolgbare steile Untertauchen des Rohmkerhaller Sattels nach S. darauf hin, dass solche Erscheinungen mehrfach vorkommen dürften.

Es sei übrigens hier ausdrücklich hervorgehoben, dass mit dem Ausdrucke »Absinken« bei den vorstehenden Erörterungen nur die tiefere Lage einer Scholle gegenüber einer anderen bezeichnet werden soll, nicht der Sinn der Bewegung, welche diese Niveauverschiebung verursacht hat.

Dass der Nordrand des Gebirges, dessen auffällige Parallelität mit den Spaltenzügen des inneren Gebirges aus der Karte deutlich ersichtlich ist, gleichfalls, wenigstens im grössten Theile seiner Erstreckung, mit Bruchlinien im Zusammenhange steht, wird heute wohl nirgends mehr ernsthaft bestritten. In unserem Gebiete ist

dafür, obwohl die Randspalten nirgends aufgeschlossen sind[1]), doch ein directer Beweis vorhanden in der niedrigen, nur bis etwa 250 m über NN. sich erhebenden, dem alten Gebirge vorgelagerten Culminsel des Kümmelberges bei Riechenberg. Dieses kleine, aus verschiedenartigen, theils plattigen, z. Th. auch conglomeratischen Grauwacken mit untergeordneten Thonschiefer-Zwischenlagen bestehende isolirte Vorkommen, dessen Schichtenstreichen aus h. 1 im O. bei Ostfallen durch h. 11 nach h. 9 im W. dreht, wird von dem alten Gebirge durch eine sumpfige, an der schmalsten Stelle nur 100 m breite thalartige Niederung getrennt, an deren Südrande östlich von dem Schotterplateau der Haar der Wissenbacher Schiefer überall anstehend zu beobachten ist. Auf der Nordseite der Culminsel liegt eine h. $7\frac{1}{2}$ streichende Reihe von sumpfigen Stellen auf der Grenze gegen die jüngeren Formationen. Das Vorkommen lässt nur die eine Erklärung zu, dass wir es hier mit der längs eines Systems von Hauptbrüchen in die Teufe verworfenen und unter den jüngeren Schichten verborgenen ehemaligen nordöstlichen Fortsetzung des paläozoischen Faltengebirges zu thun haben, von der eine verhältnissmässig weniger tief eingesunkene Bruchscholle durch spätere Denudation ebenso wieder freigelegt wurde, wie das ganze Gebirge. Die Haupt-Bruchlinie verläuft hier augenscheinlich in der Senke zwischen der Haar und dem Kümmelberge; doch geht aus dem verschieden gerichteten, z. Th. dem Streichen der Hauptspalten, z. Th. dem der Diagonalsprünge folgenden Verlaufe des Gebirgsrandes, der verschiedentlich auch einspringende Winkel aufweist, hervor, dass der Abbruch, wie bemerkt, durch ein System von Verwerfungen bedingt ist, in gleicher Weise, wie wir es oben für die Bruchschollen innerhalb des Gebirges feststellen konnten.

Ein dem Kümmelberge ganz analoges, nur wegen des directen

[1]) Ein am Fusse des Hahnenberges W. Oker belegener alter Schacht scheint auf der Randverwerfung niedergebracht zu sein. Auf der Halde fand ich Gesteine des Unterdevons und des Unteren Buntsandsteins, sowie einzelne Gangstücke mit Kalkspath als Gangart. Im Adenberger Wasserlaufe scheint die Randspalte nicht beobachtet worden zu sein.

Zusammenhanges mit dem alten Gebirge noch überzeugenderes Beispiel liegt, wie die Aufnahmen von Herrn M. Koch ergeben haben, auf dem Blatte Harzburg unmittelbar östlich des Randes unserer Karte vor. Am Nordfusse des Radebraks und des Goldberges liegt hier eine schon auf der topographischen Karte deutlich hervortretende Vorstufe des Gebirges, die in der Rofkammer südlich vom Oker-Forsthause zu rund 340 m ansteigt. Während die zu der Vorstufe 100 bezw. 140 m tief abfallenden Hänge der vorerwähnten Berge z. Th. aus Devonschichten, z. Th. aus Kieselschiefern, Thonschiefern und plattigen Grauwacken des Culms bestehen, die von Granitgängen durchschwärmt werden und contactmetamorphosirt sind, wird die Vorstufe von derben, z. Th. conglomeratischen, secundär gerötheten Culmgrauwacken gebildet, die mit scharfer, etwa h. 9 dem Fusse der Berge entlang laufender Grenze gegen die südlich anstossenden Schichten abschneiden. Zwischen Rofkammer und Goldberg tritt auf der Grenze ein Quarzgang auf, der nach SO. aber zwischen Strülleke und Schlackenthal in den Hang des Goldberges hineinsetzt.

Dass die Entstehung der harzer Gänge, die ja nur ein Theil des den ganzen Harz der Länge nach durchziehenden Spaltennetzes sind, im Wesentlichen erst in die jüngere Tertiärzeit fällt, hat A. von Koenen (vgl. Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1893, S. 68 ff.) in hohem Grade wahrscheinlich gemacht und ist ganz kurz auch von L. van Werveke ausgeführt worden (Mitth. d. Geol. L.-A. von Elsass-Lothr. IV, S. 143 ff.). Auch der weiteren Annahme von Koenen's, dass das Aufreissen der Querspalten die Folge einer jungtertiären Heraushebung des Harzes sei, welche dem Gebirge seine heutige Form gab, wird man nur zustimmen können. Wie aus der Ueberkippung der zunächst am nördlichen Gebirgsrande lagernden mesozoischen Schichten im Gegensatze zu ihrer normalen, flach vom Gebirge abfallenden Lagerung am Südrande des Gebirges hervorgeht, äusserte sich das Maximum des Druckes am Nordrande; die Ueberkippung der Randschichten erfolgte wohl nach dem Randbruche als Wirkung des sich als Schub von SSW. her äussernden Druckes der hoch aufgepressten Masse des Nordharzes auf die abgesunkenen Schichten des jetzigen

Vorlandes. Als Begleiterscheinungen dieses Vorganges sind wohl am einfachsten die oben erwähnten Schichtenverbiegungen nahe dem Nordrande des Gebirges zu deuten, welche LOSSEN seinerzeit als Wirkungen einer präpermischen Umstauung der niederländisch gefalteten Schichten in hercynische Richtung ansah [1]).

Ob die Umbiegung der Schichten des Okerthales aus SW.—NO.- in S.—N.-Richtung Folge des Andrängens des Granits ist, wie LOSSEN annahm, erscheint mir gleichfalls sehr fraglich; soweit Aufschlüsse ein Urtheil gestatten, hat der Granit den Faltenbau der an ihn angrenzenden bezw. auf ihm lagernden Schichten nicht merklich beeinflusst; auch spricht z. B. das Auftreten einer ganz gleichartigen Zone mit S.—N.-Streichen im Kellerwalde, wo der Granit fehlt, inmitten normal SW.—NO. streichender Schichten nicht für eine derartige Annahme.

Schon weiter oben habe ich bemerkt, dass ich den Ausdruck »Absinken« nur zur Kennzeichnung der relativen Lage zweier benachbarter Schollen angewandt habe. Wenn die Entstehung der Querverwerfungen Folge einer Aufwölbung des Harzes in seiner Längsaxe war, so mussten an ihnen nicht nur Abwärts-, sondern auch Aufwärtsbewegungen der Bruchschollen stattfinden, zumal der Druck einseitig war und das Maximum seiner Intensität sich am Nordrande des Gebirges äusserte. Hierfür scheint mir auch der

---

[1]) Die Existenz dieser alten hercynischen Faltung kann auch im Unterharze noch nicht als sicher erwiesen gelten. Z. Th. ist der scheinbar hercynische Verlauf der Schichtenausstriche durch Verwerfungen bedingt, von denen die ältere Kartirung des Unterharzes so gut wie ganz absah, deren Existenz und Verlauf aber in vielen Fällen aus der Darstellung auf den veröffentlichten Blättern direct herauszulesen sind; und andererseits lässt sich das von der SW.—NO.-Richtung abweichende Streichen der Falten im Mittel- und Unterharze weit einfacher so erklären, dass der Schub aus SO. hier nicht wie im Oberharze bis zur Zusammenschiebung der Schichten in relativ schmale, gleichsinnig SW.—NO. gerichtete Falten geführt hat. Denkt man sich die im Ausstriche parabolisch oder Z-förmig erscheinenden Falten der LOSSEN'schen Karte einem fortgesetzten Schube aus SO. unterworfen, so ist leicht ersichtlich, dass SW.—NO. streichende Falten resultiren müssen. Dass auch ohne derartig weiter gesteigerten Druck Theile der Falten niederländisches Streichen haben und dass auch streichende Verwerfungen und Ueberschiebungen, besonders an den Rändern widerstandsfähiger Massen, entstehen mussten, ist selbstverständlich.

oben S. 228 erwähnte Umstand zu sprechen, dass die Bewegungen der Schollen mindestens zum Theil nicht einfache Verticalbewegungen waren, sondern in einer Resultante von Vertical- und Horizontalbewegung erfolgten. Das deutet augenscheinlich auf Pressungs- und Ausweichungsvorgänge hin, die ihrerseits wiederum nur verständlich werden, wenn man einen Zusammenschub und im Zusammenhange damit Aufwärtsbewegung wenigstens eines Theiles der Berstschollen annimmt. Auch solche Unregelmässigkeiten in den Schollenbrüchen, wie sie oben S. 234 geschildert worden sind, finden meines Erachtens dadurch ihre einfachste Erklärung. Es wäre sehr verkehrt, wollte man den Harz rein mechanisch als Horst auffassen, der einfach staffelförmig gegen sein Vorland abgesunken wäre, und ebenso wenig lässt sich die Theorie der bei der Aufwölbung eines Tafelgebirges resultirenden breiten Sattelspalten mit an diesen beiderseits eingesunkenen Randschollen auf die Verhältnisse des Harzes anwenden.

Ob in der Tertiärzeit das erste Aufreissen der WNW.—OSO. gerichteten Verwerfungsspalten im Harze stattfand, oder ob es sich nur um ein Wiederaufreissen von in alter Zeit vorgebildeten Bruchlinien handelt, wird erst nach weiterem Fortschreiten der Neukartirung des gesammten Gebirges sicher zu entscheiden sein. Dass alte Querspalten im Harze vorhanden sind, beweist das Auftreten von Granit- und Quarzporphyr-Gängen, die in dieser Richtung streichen. Ein Zusammenhang derselben mit dem Verwerfungsnetze ist indessen bislang nicht nachgewiesen. Das Auftreten von Rutschflächen und Verschiebungsklüften (Geschieben) in der Füllung der Gangspalten, welches zu Gunsten ihres höheren Alters angeführt werden könnte, ist wohl eher eine Folge späterer geringfügiger Bewegungen, die z. Th. noch postglacialer Entstehung sein mögen. Auf ein Fortdauern der Bewegungen in der Erdkruste deuten die bekannten modernen Verwerfungen im Juliane Sophier Querschlage auf dem oberen Burgstätter Zuge bei Clausthal.

Auch das Alter der h. 11 streichenden Oderspalte, die von den Querverwerfungen zum Theil einfach durchsetzt wird, zum Theil an ihnen verschoben erscheint, während noch andere allem Anscheine nach an ihr ausheben, ist noch zweifelhaft. Der oben

schon hervorgehobene Umstand, dass sie im Gegensatze zu den kurzen, sich als Nebensprünge bei der Schollenbildung kennzeichnenden, etwa N.—S. streichenden Verwerfungen auf mehr als 16 ^{km} Länge verfolgt worden ist, scheint ja dafür zu sprechen, dass sie kein Glied des oben besprochenen Spaltennetzes ist, sondern diesem selbstständig gegenüber steht. Ob sie aber, wie LOSSEN wollte, gleichen Alters ist mit den gleichsinnig streichenden postgranitischen Eruptivgesteinsgängen des Mittelharzes, steht dahin.

Mineral- und Erzgänge.

Die Gänge [1]) unseres Gebietes sind so gut wie sämmtlich mit Gangmineralien, z. Th. auch mit Erzen erfüllte Verwerfungsspalten. Nur ganz untergeordnete Vorkommnisse sind lediglich Ausfüllung von Gesteinsklüften, an denen keine nennenswerthen Bewegungen des Nebengesteins vor sich gegangen sind; und von diesen steht auch noch ein Theil als Durchtrümerung des Nebengesteins mit Verwerfungsspalten im Zusammenhange.

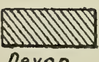
Es wurde bereits bei Besprechung der Querverwerfungen hervorgehoben, dass an der Ausfüllung der Spalten in dem hier behandelten Gebiete ausser dem wohl nie ganz in ihr fehlenden, je nach Beschaffenheit verschiedenartig umgewandelten Nebengestein vor Allem der Quarz betheiligt ist; Kalkspath, meist der Begleiter des Quarzes, tritt zurück, und der Schwerspath fehlt so gut wie ganz. Die Mineralgänge unseres Gebietes sind daher zum allergrössten Theile Quarzgänge, z. Th. mit begleitendem Kalkspath; nur Kalkspath führende Gänge sind, abgesehen von gangförmigen Klüften in Diabasen, seltene und unbedeutende Vorkommnisse. Der

---

[1]) Für die im Folgenden enthaltenen kurzen historischen Angaben habe ich ausser der Sammlung von Bergzetteln des Communion-Oberharzes im Archive des Königlichen Oberbergamts zu Clausthal besonders die bekannten Werke von Henning Calvör (Historische Nachricht von der Unter- und Ober-Harzischen Bergwerke ersten Aufkunft etc. 1765) und Gatterer (Anleitung den Harz und andere Bergwerke mit Nuzen zu bereisen, Theil III, 1790) benutzt, sowie das vordem der Königlich Hannoverschen Bergwerksbibliothek gehörige, jetzt in der Bibliothek der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie befindliche Exemplar von Hardan Häcke's bis zum Jahre 1583 reichender handschriftlicher Chronik (Vom Auffkommen der Berg-Wercke, Steigens und Fallens, von Ambts-Persohnen, und Geschichten der Berg-Städte).

Fig. 4.

Das Spaltennetz des nördlichen Oberharzes.



Devon.



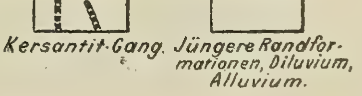
Culm.



Granit.



Kersantit-Gang.



Jüngere Randformationen, Diluvium, Alluvium.

Quarz der eigentlichen Quarzgänge ist meist derb und splittrig, seltener drusig; in den erzführenden Gängen ist ausserdem Lagenstructur und stänglige Ausbildung des Quarzes häufig; sehr oft bildet er eine Breccie im Gange, die mehr oder minder zahlreich Brocken des Nebengesteins einschliesst, und in manchen Fällen sieht man deutlich, dass er zerbrochen ist und die Bruchstücke gegen einander verschoben sind. Zelliger, »zerfressener« Quarz ist besonders für die zersetzte Gangfüllung in den oberen Teufen charakteristisch. Die Ausfüllung der Gänge kann übrigens im Streichen wechseln; auf Strecken, wo eine Verwerfungsspalte als derber Quarzgang ausgebildet ist, folgen oft andere, wo der Quarz nur spärlich auftritt oder die Spalte über Tage nur durch Gangletten und Quellensprung gekennzeichnet ist.

Die Mächtigkeit der Quarzgänge schwankt zwischen wenigen Decimetern und 10—15 ^{m}. Zu den mächtigsten gehört der Todberg-Gang W. Juliushütte, ein Gang im obersten Schalkthale unterhalb des Wasserrisses, ein anderer in der oberen SO.-Gabel des Kellerhalser Thales, der Gang auf der Höhe des Grossen Wiesenberges und der Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzug bei Ober-Schulenberg im Felde der alten Gruben Glücksrad und Gelbe Lilie.

Die meisten Gänge, vor Allem die grosse Mehrzahl der eigentlichen Quarzgänge, sind taub; andere führen Eisen- und Manganerze, die wenigsten Blei-, Kupfer- und Zinkerze. Ganz vereinzelt sind die Vorkommen von Kobalt- und Nickelerzen.

Es wurde mich zu weit führen und auch nicht von allgemeinerem Interesse sein, wollte ich mich auf eine Aufzählung und Schilderung der bei der Kartirung aufgefundenen sehr zahlreichen Gänge einlassen; ich beschränke mich vielmehr auf eine Besprechung derjenigen, welche durch Erzführung oder durch ihren Zusammenhang mit bereits bekannten erzführenden Gängen Anspruch auf Beachtung haben. Auch bei diesen habe ich mich damit begnügt, ihr Verhalten in grossen Zügen anzugeben und ein Eingehen auf Einzelheiten möglichst vermieden, da es mir in erster Linie darauf ankam, die Gänge und Gangzüge als Glieder des durch die geologische Kartirung im nördlichen Oberharze

nachgewiesenen Spaltensystems darzustellen. Eine eingehende Beschreibung der Erzlagerstätten unseres Gebietes würde aus dem Rahmen dieser Arbeit herausfallen[1]) und konnte nicht beabsichtigt sein.

Die am Ausgehenden Eisenerze und neben diesen gewöhnlich auch Manganerze führenden Gänge sind verhältnissmässig zahlreich. Die einbrechenden Erze sind Spatheisenstein bezw. Brauneisenstein, seltener Rotheisenstein; von Manganerzen finden sich Psilomelan und Pyrolusit sehr häufig — letzterer auch als Krusten und Ueberzüge auf einfachen Gesteinsklüften z. B. im ganzen Unterdevongebiete verbreitet —, seltener ist Manganit.

In den meisten Fällen sind die Eisenerze ganz unbauwürdig; der am Ausgehenden vorhandene Brauneisenstein ist gewöhnlich so unrein, dass die zahlreichen alten Versuchsbaue auf solchen Gängen verwunderlich erscheinen müssten, wenn nicht anzunehmen stände, dass die Alten diese Versuche in den meisten Fällen nicht sowohl auf den Eisenstein, als vielmehr auf die unter dem eisernen Hute vermutheten edleren Erze gerichtet haben. Solche Versuchsbaue finden sich z. B. im Schünenthale (auf dem Schleifsteinsthaler Gangzuge), auf der Höhe des Thomas Martinsberges, im Gosethale am Fusse der Eichhalbe, am Schwarzen Hermann S. des Auerhahns (auf einem oder zwei N.—S. streichenden, in der Karte nicht verzeichneten Gängen, die neben Brauneisenstein auch Rotheisenstein führen), in den Moseskappen (auf dem Kupferkroner Gangzuge) und anderwärts.

Nur an wenigen Punkten sind bauwürdige Eisenerze erschlossen worden. Zu diesen gehört das in älterer Zeit abgebaute Vorkommen von Spath- und Brauneisenstein am oberen Ausgange des Hüttenthales, auf der hier mit Quarz erfüllten streichenden Störung zwischen Töberschekopf und Thomas Martinsberg, sowie ferner der Bergbau auf Braun- und Rotheisenstein im eisernen Hute des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges am

---

[1]) Besonders gilt dies von einer Besprechung des Rammelsberger Erzlagers, wenn sie mehr hätte bringen sollen als eine Wiederholung des aus der Litteratur bereits zur Genüge Bekannten.

Fusse des Kahlenberges zwischen dem Grossen Kellerhalser Teiche und dem auf den Gipfel der Schalke führenden Fahrwege (Gruben Caroline und Kahlenbergs Glück).

Dieser Bergbau ist alt — schon 1570 wird ein Eisenstein-Stollen »unterm Kahlenberg« erwähnt — und erst in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts zum endgültigen Erliegen gekommen. Der Eisenstein bildete hier unregelmässige Einlagerungen im Gangletten.

Endlich ist hier zu nennen das Vorkommen, welches bis in die letzten Jahre von der nun auch in Fristen liegenden Farbengrube am oberen Ausgange des Pisthales SO. Bockswiese abgebaut wurde. Der Abbau bewegte sich in geringer Tiefe auf dem aus einer Breccie von Stücken und Schollen sehr unreinen erdigen Brauneisensteins mit bis kopfgrossen nierenförmigen Concretionen von braunem Glaskopf am östlichen Saalbande bestehenden eisernen Hute eines Ganges, der h. 3.6 streichen dürfte, fast saiger steht und am Ausgehenden gegen 24 Schritte breit ist. Der Gang scheidet hier Unterdevon im O. von Culm auf der Westseite und dürfte die durch übersetzende Gänge verworfene Fortsetzung der streichenden Störung sein, die auf der Ostseite des Oberen Grumbacher Teiches Unterdevon und Büdesheimer Schiefer von einander trennt.

Die Manganerze treten öfters auch ohne Begleitung von Eisenerzen für sich allein auf, zuweilen auch (Weisse Hirscher Gangzug) mit edleren Erzen zusammen. Der Pyrolusit ist in älterer Zeit am Windekopfe, dem nordöstlichen Ausläufer des Rammelsberges, und auf dem Rücken des benachbarten Gingelsberges Gegenstand der Gewinnung gewesen; die unbedeutenden Baue sind noch sichtbar. Nach dem Augenschein am letztgenannten Punkte dürfte ULRICH's (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1860, S. 220) Vermuthung, dass der Pyrolusit hier auf unregelmässigen Klüften vorkomme, zutreffend sein. Damit stimmt auch überein, was LASIUS (Beobachtungen über die Harzgebirge II, S. 378) von dem nesterweisen Vorkommen sagt.

Diejenigen Gänge, welche sich durch das Auftreten edlerer Erze auszeichnen, sind verhältnissmässig wenig zahlreich und haben

sich nur zum geringsten Theile als bauwürdig erwiesen. Ich beginne ihre Besprechung mit den nördlichsten Vorkommnissen.

In der nächsten Umgebung von Goslar sind bedeutendere Gänge nicht bekannt geworden, sondern nur ganz unbedeutende Trümer. Dahin gehört dasjenige, welches um die Mitte des Jahrhunderts in dem WERNER'schen Dachschieferbruche am Südostfusse des Nordberges aufgeschlossen wurde und nach ULRICH (a. a. O. S. 222) neben Quarz und Kalkspath Kupferkies und Malachit führte. Auf ein ähnliches Vorkommen war vermuthlich auch der in der ersten Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts erwähnte St. Michelsstollen am Nordberge gerichtet.

Seit Langem bekannt sind ferner die gangförmigen Erzvorkommen von Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz nebst Weiss- und Grünbleierz im Kahlebergsandstein im Hangenden des Rammelsberger Erzlagers im grossen Communion-Steinbruche. Es sind theils h. 10—12 streichende, theils auch dem Schichtenstreichen angenäherte, verschieden fallende, örtlich bis 1^{m} sich aufthuende Klüfte. Ganz ähnliche, h. 11 streichende, steil W. fallende, gangförmige Erzklüfte sind vor längeren Jahren durch den NOTHDURFT-schen Steinbruch am Nordostabfalle des Rammelsberges aufgeschlossen worden. Ein genetischer Zusammenhang zwischen der Erzführung dieser Klüfte und dem Rammelsberger Erzlager ist kaum zu bezweifeln.

Vom Harzrande W. Juliushütte setzt quer über den Heiligenberg und den Todberg, wohl den auffälligen Rückenverlauf des letzteren bedingend, der auf dem Rücken des Berges in einer ansehnlichen Klippe, dem Todstein, zu Tage stehende Todberg-Gang, ein etwa h. 10 streichender, steil SW. fallender Quarzgang. In der Klippe steht zunächst eine über 1^{m} mächtige Masse von derbem Quarz und Quarzbreccie mit scharfem Saalband am Liegenden gegen den das Nebengestein bildenden Wissenbacher Schiefer an. In diesem setzt in der Klippe ein etwa 20^{cm} mächtiges liegendes Paralleltrum auf, und ausserdem laufen liegende Trümer ab, die grossentheils nördliches Fallen haben und in Klüften des Schiefers aufsetzen. Der Gang ist ununterbrochen bis zum Varleythale und nach SO. über dieses hinweg noch in der Wolfsschlucht

zwischen Nordberg und Schafskopf sowie am Südwesthange des letzteren Berges nachweisbar. Am Todberge führt er Kupferkies nebst Malachit, Ziegelerz und Kieselkupfer. Die in älterer Zeit wiederholt aufgenommenen und noch um die Mitte dieses Jahrhunderts erneuerten Bergbauversuche, von deren Ausdehnung der ansehnliche Pingenzug und ein am Varleythale angesetzter Stollen Zeugniss ablegen, haben jedoch zu einem dauernden Betriebe nicht geführt.

Der Dröhneberger Gangzug. Dieser anscheinend weder in Bezug auf streichende Länge noch Gangmächtigkeit und Erzführung bedeutende, aber noch nicht genügend untersuchte Gangzug besteht im W. aus mehreren, sich nach SO. schaarenden Gängen, deren nördlichster am Südwesthange des Westerberges etwa in h. 10 — 11 entlang streicht, SW. fällt und zum Theil Diabas und Wissenbacher Schiefer gegeneinander verwirft. Die Gangart ist Quarz, in welchem Bleiglanz, Kupferkies und Malachit vorkommen. In neuerer Zeit ist der Gang durch den grossen Diabasbruch am Vosmekethale am Südwestfusse des Westerberges aufgeschlossen worden und führt hier in Quarz eingesprengten Kupferkies und Malachit, sowie Spatheisenstein. Ein vom Heimberge her aus dem Hangenden heransetzender, durchschnittlich h. 8 — 9 streichender, SSW. fallender, bis 1 ^{m} mächtiger Gang führte dicht unter Tage derben Bleiglanz und Bleischweif nebst Weissbleierz, Vitriolbleierz und anderen Zersetzungsproducten. Am Dröhneberge, wo sich die Gänge schaaren, führte der nun einheitliche, etwa h. $8^1/_2$ streichende, ziemlich flach SSW. fallende Gang, der örtlich gleichfalls Verwerfer zwischen Diabas und Schiefer ist, in seinen Quarztrümern dicht unter dem Rasen vorwiegend Kupferkies, weniger Bleierze. Ein in das Hangende absetzendes Quarztrum in h. 11 enthielt gleichfalls Spuren von Kupferkies. Am Schaarungspunkte soll nach alten Acten der Gang aus zwei je 0,5 ^{m} mächtigen Trümern bestehen, deren liegendes Kupferkies führt, während das hangende derben Bleiglanz enthält. Die Gangart ist hier ausser Quarz auch Kalkspath.

Der Bergbau auf diesen Gängen ist alt (1684—85 und wieder 1743—46 Neue Bergstadt über dem Wolfshagen, 1702, 1704 Grube

Trömberg, um 1785 Herzog von Cumberland), aber nie über das Stadium der Versuche hinausgediehen. In den Jahren 1829—32 liess die Herzoglich Braunschweigische Kammer, deren dankenswerthes Entgegenkommen mir die Benutzung der vorhandenen Acten ermöglichte, umfangreiche Schürfarbeiten am Tage ausführen, die u. A. zur Entdeckung des vom Heimberge heransetzenden hangenden Ganges führten, während die alten Baue auf dem Gange am Westerberge und am Dröhneberge liegen. Zwei in den Jahren 1837 und 1838 auf dem Heimberger Gange und am Dröhneberge niedergebrachte kleine Versuchsschächte gaben jedoch nach damaliger Meinung nicht genügend Hoffnung auf nachhaltige Erzführung, und die Arbeiten wurden daher eingestellt. Das gleiche Schicksal hat nach kurzer Frist der von privater Seite Mitte der sechziger Jahre unternommene neuerliche Versuchsbau gehabt.

Der Weisse Hirscher Gangzug. Die am Nordhange des Herzberges aufsetzenden, unter dem Namen »Weisser Hirsch« bekannten Gänge sind, wie ich oben S. 231/32 ausgeführt habe, nur ein Theil des nördlich vom Gegenthal-Wittenberg-Ecksberger Gangzuge aufsetzenden und SW. Wolfshagen vielleicht mit ihm in Zusammenhang tretenden Haupt-Spaltensystems, welches aus der Gegend S. Wolfshagen durch den Eichenstock, Wethberg, Birkenborn, Hessenkopf verläuft, in den Herzberg und Rammelsberg hineinsetzt, und dessen östliche Fortsetzung sehr wahrscheinlich die Quarzgänge am Brautstein sowie die z. Th. als Quarzgang ausgebildete Hauptverwerfung am Ziegenrücken sind. Westlich vom Herzberge, wo die Quarzfüllung zurücktritt, ist die hier einheitliche Gangspalte nur im Granethale, am Fusse des Grotenberges gleich unterhalb der grossen Schlackenhalde der ehemaligen Ochsenhütte vor längeren Jahren durch einen Goslarer Privatmann mittelst eines Schürfstollens untersucht, aber nicht höfflich befunden worden. Die Gangfüllung bestand hier aus Gangthonschiefer, Kalkspath, Spatheisenstein und Braunspath. Spatheisenstein-Trümer setzen auf derselben Gangspalte auch im Weidenthale auf; östlich vom Granethale findet sich am Unteren Klippenwege auf derselben Quarz und Brauneisenstein. Am Nordhange des Herzberges ist eine Anzahl von fast parallelen Gängen vorhanden,

die theils an die bisherige Haupt-Gangspalte aus dem Hangenden von W. heransetzen, theils von ihr nach O. in das Liegende ablaufen. Die Füllung besteht hier vorwiegend aus Quarz, z. Th. aus verkitteten Bruchstücken des Nebengesteins; von Erzen ist ausser Schwefelkies, Pyrolusit und Psilomelan Kupferkies und Bleiglanz vorhanden. Der letztere wurde auch auf einem bei der ehemaligen Fahrenhold'schen Oelmühle, dem jetzigen Restaurant Gosewasserfall, im Gosebette anstehenden, S. fallenden Gange angetroffen, der nach den Angaben des verstorbenen Oberbergamtsmarkscheiders Bergrath Borchers in Clausthal Mitte der siebziger Jahre aufgeschürft worden ist.

Auch die auf den Gängen dieses Zuges ausgeführten bergmännischen Arbeiten, die mit Ausnahme des gleich oberhalb des Kinderthales in den Rammelsberg getriebenen sog. Kinderthaler Ortes sämmtlich am Herzberge liegen, und von deren Ausdehnung nicht nur die alten Nachrichten, sondern auch die noch sichtbaren Pingen, Stollen- und Schachthalden Zeugniss ablegen, haben zu einem nachhaltigen Betriebe nicht geführt. Die Versuchsbaue am Herzberge fallen vor und in die Mitte des sechzehnten, in das letzte Viertel des siebzehnten und den Beginn des achtzehnten Jahrhunderts (1681—83 St. Anna am Herzberge, 1686—92 Herzberger Stollen, 1690—91 Weisser Hirsch, 1691—93, 1696—99, 1710 Haus Schulenburg, 1693—1712, 1724—35 Suchort vom Herzberger Teiche).

Der Schleifsteinsthaler Gangzug. Die im Grossen Schleifsteinsthale aufsetzenden erzführenden Gänge, welche jetzt von der Grube Grossfürstin Alexandra abgebaut werden, gehören dem nächst südlich vom Gegenthal-Wittenberg-Ecksberger Gangzuge belegenen Haupt-Spaltensystem an, welches von der Borbergskappe im W. ausserhalb des Rahmens der Karte ziemlich ununterbrochen bis zum Okerthale unterhalb Rohmkerhalle zu verfolgen ist. Während die die Fortsetzung des eben genannten Gangzuges bildenden Gänge bis auf einen Punkt an der Langen Weth, wo der überfahrene Quarzgang sich als taub erwies, bergmännisch nicht untersucht sind, auch über Tage keine Anzeichen von Erzführung erkennen lassen, sind auf den ver-

schiedenen Gängen des Schleifsteinsthaler Gangzuges auch ausserhalb des Schleifsteinsthales hier und da Versuchsbaue betrieben worden. Auf dem nördlichsten Gange des Zuges, der auf dem Messtischblatte Seesen vom Ecksberge bis in den Sattel zwischen den Altarköpfen und der Borbergskappe zu verfolgen ist, hat die Grube König David am Borberge, am Osthange des Heimbergsthales, von 1746 ab längere Jahre gebaut. Der zum Theil stark zertrümerte, Quarz und Kalkspath als Gangart enthaltende, sehr steil SSW. fallende Gang führt Bleiglanz, Kupferkies und gelbe Zinkblende, ausserdem kommt Spatheisenstein vor. Auf der südlichen Hauptspalte des Gangzuges, die vom Nordabfalle der Langen Lieth über die Lange Weth und den Glockenberg bis zu den Kellerköpfen zu verfolgen ist, liegt an der Gabelung des Schünenthales ein alter Bau auf Brauneisenstein.

Die Gänge der »Grossfürstin Alexandra« setzen allem Anschein nach auf der Höhe des Glockenberges von der Hauptspalte mit flacherem Streichen nach O. ab. Ueber die Gangverhältnisse im Felde der genannten Grube, die neuerdings besonderes Interesse gewonnen hat durch das Vorkommen von Nickelerzen, Arsennickelglanz (Gersdorffit), haben Blömeke (Die Erzlagerstätten des Harzes, S. 11, 12), Klockmann (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893, S. 385) und ganz kürzlich Söhle (Naturw. Wochenschrift 1900, Nr. 7, S. 74 ff.) Mittheilungen gemacht. Die Ausführungen des letztgenannten Autors zeichnen sich allerdings sowohl nach Inhalt wie Darstellung durch Klarheit sehr wenig aus. Die Gänge — ein südlicher »Hauptgang« und ein nördlicher »Nebengang«, der aber seiner über Tage verfolgbaren streichenden Länge wegen vielleicht eher den Namen eines Hauptganges verdiente, verhalten sich in Bezug auf ihre Erzführung wie die oberharzer Gänge. Das Haupterz ist Bleiglanz, der z. Th. als derbes Stufferz einbricht, daneben kommen Zinkblende und Kupferkies vor. Völlig unabhängig von den Gängen treten die Nickelerze auf, nämlich trümerweise sowie im Nebengestein eingesprengt in und an einer h. 4—5 streichenden, flach SO. fallenden, bis 1 ^{m} mächtigen Lettenkluft (Hauptschlichte), an der der Hauptgang verschoben ist oder wohl eher auslenkt. Für letzteres spricht wenigstens die von Söhle ange-

führte Thatsache, dass er auf der 42 Meter-Sohle sich direct an die Hauptschlichte anlegt und an ihr auf 12^{m} verfolgt worden ist. Auch das Auftreten einer Anzahl weiterer, dem Schichtenstreichen folgender, SO. fallender »Verschiebungen« und Ruscheln im Grubenfelde lässt den Schluss zu, dass die Hauptschlichte nicht, wie SÖHLE will, ein »Geschiebe« und somit jünger ist als die Gänge, sondern eine wirkliche, mit der niederländischen Faltung im ursächlichen Zusammenhange stehende Ruschel ist. Das innerhalb derselben aufsetzende, wie sie selbst SW.—NO. streichende, bis 30^{cm} mächtige Haupt-Nickelerztrum enthält ausser Bruchstücken des Nebengesteins noch Kalkspath und Schwefelkies; Bleiglanz und Zinkblende, die Erze des nahe benachbarten Hauptganges, fehlen. Zur klaren Erkenntniss der Natur des Vorkommens reichen die vorhandenen Aufschlüsse auch jetzt noch nicht aus. Bemerkt sei übrigens, dass der 1893 gemachte Fund des Nickelerzes nicht so neu für den nordwestlichen Oberharz war, wie KLOCKMANN das a. a. O. ausgesprochen hat, denn BLÖMEKE führte 1885 auf Grund der früheren Betriebsacten bereits das Vorkommen von »nickelhaltigem Arsenikkies« an.

Während der »Hauptgang« des Grubenfeldes über Tage weder nach W. noch O. mit Sicherheit weiter verfolgbar ist, setzt der nördliche »Nebengang« nach beiden Richtungen fort, ist im Gosebette als Quarzgang aufgeschlossen und in derselben Beschaffenheit nach O. über den Kleinen Schleifsteinthalsberg, durch das Winterthal, wo in früherer Zeit Versuchsbaue auf ihm betrieben sind, über den Heiligenthalsberg in den Piepenthalsberg zu verfolgen. Im Winterthale fand ich in der Stollenhalde am rechten Ufer des Baches Gangquarze mit etwas Spatheisenstein. Der Gang besteht hier aus mehreren Trümern, die im Bachbette aufgeschlossen sind. Das Auftreten von Quellen und Gangquarzen auf der in der Karte verzeichneten Linie lässt die weitere Fortsetzung des Gangzuges bis zum Sülpkethale als sehr wahrscheinlich erscheinen.

Auch die Erzführung der Gänge im Schleifsteinsthale ist den Alten schon bekannt gewesen. Bereits in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts wird eine Grube Abraham erwähnt, dann wieder 1674 eine Grube St. Anna. Vor 1745 bis 1779 baute auf

ihnen die Grube Carls Gnade und zu Anfang dieses Jahrhunderts, bis 1814, die Neue Hoffnung. 1865 wurde das Grubenfeld von Neuem gemuthet; der jetzige Betrieb datirt erst seit 1892.

Der Dölbethaler Gangzug. Südlich vom Schleifsteinsthaler Gangzuge wäre im westlichen Theile der Karte noch der Gangstrich zu erwähnen, der aus mehreren nahe benachbarten Spalten bestehend, vom Kleinen Uhlenthale nach O. durch den Sattel zwischen der Langen Lieth und dem Hahnenkleeer Berge setzt und bis in den unteren Theil des Grossen Hühnerthales zu verfolgen ist, wo der Hauptgang allem Anschein nach an der vom Weidenthale über den Rücken der Langen Weth heransetzenden Diagonalspalte abhebt. Der Verlauf ist überall durch reichlichen Quellensprung gekennzeichnet; wo der Hauptgang S. der oberen Endigung des Weidenthales eine Strecke weit dem Langeliether Graben entlang streicht, deutet das stark ockerige Wasser des letzteren, wie HALFAR bereits bemerkte, auf das Vorkommen von Eisenerzen am Ausgehenden hin. Am rechten Gehänge des Kleinen Uhlenthales (dicht westlich des Kartenrandes) ist ein Gang des Zuges durch einen alten Stollen untersucht, aber nur als eisenerzführend (Spatheisenstein, z. Th. umgewandelt in Brauneisenstein, mit Pyrolusit) befunden worden. Gegen W. steht dieser Gangstrich in directem Zusammenhange mit einer W. des Innerstethales im Gr. Trogthaler Berge und Teufelsberge aufsetzenden, im Dölbethale entlang streichenden und durch den Sattel zwischen Bielstein und Heimbergskappe und die »Rolle« nach dem oberen Varleythale heransetzenden Hauptspalte, auf der im Dölbethale ebenfalls einige alte Versuchsbaue liegen.

Der Hahnenkleeer Gangzug. Die Gänge des Hahnenkleeer Zuges hängen nach W. hin, wie schon immer angenommen worden ist, mit dem Lautenthaler Gangstriche zweifellos zusammen, wenn auch die Art und Weise des Zusammenhanges Mangels hinreichender Aufschlüsse unter und über Tage auf der Strecke zwischen dem zweiten Lichtloche des Lautenthaler Hoffnungs-Stollens und Hahnenklee als völlig klargestellt nicht gelten kann.

Bei Hahnenklee besteht der Gangzug aus zwei Gängen, dem W.—O. streichenden Liegenden Gange und dem h. 6 streichen-

den spiesseckigen Hangenden Gange, an den sich der erstere bei dem alten Aufrichtigkeiter Schachte anschaaren soll. Zwischen beiden setzen mehrere Diagonaltrümer auf, von denen das sogegenannte Mittlere Trum sich durch reichlichere Erzführung (Bleiglanz) besonders ausgezeichnet hat. Nach O. setzt der nun vereinigte Gang in h. 6 bis in den Langethalskopf (Todtemannskopf) fort, ändert hier aber seine Streichlinie oder setzt vielleicht an einem anderen Gange ab, denn seine Fortsetzung nach O., die als Quarzgang über Tage streckenweise zu verfolgen und am SO.-Hange des Thomas Martinsberges auch bergmännisch untersucht worden ist (Brauneisenstein führender eiserner Hut) streicht in der normalen Richtung der oberharzer Gänge. Auf ihr lag sehr wahrscheinlich das butzenartige Schwefelkiesvorkommen im Grossen Steinthale, welches um die Mitte dieses Jahrhunderts abgebaut worden ist.

Am Kleinen Todtenthale setzen von dem Hahnenkleeer Gange einige Gänge in das Hangende ab, so der etwa h. 9 streichende Johann Georger Gang, der aber anscheinend auch nur ein kurzes Diagonaltrum ist, da er von einem h. 8 streichenden Gange nach S. bald abgeschnitten werden soll, und ein »verkehrt« (N.) fallender Gang, welcher am Grossen Todtenthale entlang streicht und, wie der auf ihm liegende Pingenzug schliessen lässt, sich als Bogentrum an den Hauptgang im O. wieder anlegt.

Die Ausfüllung der Gänge, deren Mächtigkeit wenige Meter nicht übersteigt, besteht aus Gangthonschiefer, Quarz und Kalkspath; an Erzen wiegt der Bleiglanz beträchtlich vor, Kupferkies und besonders Zinkblende treten sehr zurück. Die Spärlichkeit der Zinkblende ist gegenüber ihrem massenhaften Einbrechen auf den Lautenthaler Gängen sehr bemerkenswerth.

Der Hauptbetrieb auf dem Hahnenkleeer Gangzuge ist auf dem edlen Mittleren Trum und in dessen Nähe auf dem Liegenden Gange umgegangen, weiter westlich scheinen beide Gänge taub zu sein, und gegen O. scheint die Edelkeit auch stark abgenommen zu haben, obwohl der Hahnenkleeer Gang sowie die oben erwähnten Nebengänge sich am Kleinen Todtenthale noch als erzführend (geringmächtige Quarztrümer mit Bleiglanz, auch Kupfer-

kies und Zinkblende) erwiesen haben. Die Erze scheinen in jenem edelsten Theile des Gangzuges gleich unter dem Rasen gestanden zu haben; bei Fundamentirungs-Arbeiten im Dorfe Hahnenklee hat man am Ausgehenden der Gänge mehrfach ziemlich derbe Bleierze angetroffen, und noch vor nicht langer Zeit südlich vom Gangzuge auf einem bis dahin nicht bekannten Gange, über dessen Verhalten ich jedoch Genaueres nicht habe in Erfahrung bringen können. Dagegen scheint die Erzführung in der Teufe nachgelassen zu haben.

Der Bergbau auf den Hahnenkleeer Gängen reicht nach Hardan Häcke's Zeugniss (Chronik, Mscr. S. 60) in die erste, das dreizehnte und die erste Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts umfassende Periode des oberharzer Bergbaues zurück. Nach der in der ersten Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts erfolgten Wiederaufnahme der oberharzer Bergwerke finden wir zuerst 1564 die Grube St. Erasmus am Hahnenklee, 1574 St. Jorge am Hahnenkley und den Fürsten-Stollen am Hahnenkley erwähnt (nach Häcke wurde der Bau vom Herzog Julius von Braunschweig auf eigene Rechnung betrieben), dann wieder 1655 Glücks Hoffnung am Hahnenklee. Um die Wende des Jahrhunderts waren drei Gruben, St. Antonius, St. Edmund und Fürst Jobst Edmund, kurze Zeit im Betriebe. Von 1741 ab fand eine erneute Aufnahme statt: 1741 Beständigkeit, Theodora, 1742 Aufrichtigkeit, 1748 Herzogin Philippine Charlotte, 1748 Johann Georg. Die letztere, dicht westlich des Kleinen Todtenthales belegene Grube lag schon 1755 wieder in Fristen, die vier übrigen waren jedoch zu Anfang dieses Jahrhunderts nach Ausweis der Bergzettel des Communion-Oberharzes, deren letzter aus dem Jahre 1803 datirt, noch im Betriebe, und die beiden erstgenannten wurden erst 1819 nach langjährigem Schadenbau eingestellt.

Jetzt gehört der westliche, etwa die alten Felder Beständigkeit und Theodora umfassende Theil des Gangzuges bis zur ehemaligen Hannoverschen Landesgrenze dicht O. Hahnenklee zum fiscalischen Bergbaufelde; durch einen in der Sohle des Tiefen Georg-Stollens von Bockswiese herangetriebenen Querschlag sind die Gänge überfahren und z. Th. auch erzführend befunden wor-

den; ausgedehntere Untersuchungsarbeiten haben jedoch noch nicht stattgefunden, der Betrieb ruht vielmehr seit mehreren Jahren. Der östliche Theil ist von privater Seite unter dem Namen König und Herzog Wilhelm gemuthet worden; zu Anfang der siebziger Jahre sind hier vom Kleinen Todtenthale aus auf den verschiedenen aufsetzenden Gängen kurzfristige Versuchsarbeiten ausgeführt worden; auch hier ruht der Betrieb seit längeren Jahren gänzlich.

Im Hangenden des Hahnenkleeer Gangzuges setzen noch einige z. Th. ehemals bergmännisch untersuchte Gangstriche auf, welche gleichfalls Erwähnung verdienen. Der nördlichste, den ich als Königin Charlotter Gangzug[1]) bezeichne, ist im Hahnenkleeer Glockenberge SO. Hahnenklee (Hahnenkleeer Hai der Karte) durch den 1772 — 1788 im Betriebe gewesenen Bergbauversuch Königin Charlotte als ein Bleiglanz und eingesprengt Kupferkies führender Quarzgang aufgeschlossen worden, der seiner Streichrichtung nach sich im NW. etwa in der Gegend des alten Aufrichtigkeiter Schachtes an den Hahnenkleeer Gangzug anschaaren könnte, obwohl seine Fortsetzung hier nicht bekannt ist. Möglicherweise steht der oben erwähnte, bei Fundamentarbeiten in Hahnenklee erzführend angetroffene Gang mit ihm im Zusammenhange. Gegen O. ist er über den Bocksberg fort zu verfolgen und scheint sich am oberen Ende des Kaupenthals zu gabeln; wenigstens setzt sowohl nördlich (auf der Karte nicht angegeben) wie dicht südlich desselben je ein durch Ganggestein, Quellensprung und alte Bergbauversuche gekennzeichneter Gang auf, die sich nach NW. zu vereinigen scheinen. Allem Anschein nach ist das auch gegen O. der Fall. Auf der vom Kleinen Bärenthale ab gegen O. in der Karte verzeichneten west-östlichen Streichlinie trifft man zahlreich derbe Gangquarze, z. Th. Anhäufungen von Blöcken, über den Kleinen und Grossen Bärenthalsberg und über das Kronsfeld fort durch das oberste Ende des Winterthals bis in die obere Endigung des Langen Bramke unterhalb der »Drei Börne«. Immerhin kann dieser Verlauf der Ganglinie nicht als

[1]) Eine Verwechselung mit der bekannten Charlotter Ruschel ist wohl ausgeschlossen.

ganz sicher gelten, da vom Kleinen Bärenthalsberge ab die Beobachtungen lückenhaft sind.

Mit wesentlich grösserer Sicherheit konnten die in der Karte als von der eben gekennzeichneten muthmaasslichen Ganglinie am Kleinen und Grossen Bärenthalsberge sowie auf dem Kronsfelde nach SO. ablaufend dargestellten, meist h. 8—9 streichenden Quarzgänge verzeichnet werden, von denen die beiden am Kleinen Steinthalsberge aufsetzenden nach den auf der Höhe der Schalke ermittelten Gangstücken die Verbindung mit den Gängen des Landesherrner Gangzuges am Riesenbachskopfe, am Altethalskopfe und Grossen Wiesenberge herzustellen scheinen.

Auf dem sicher festgelegten westlichen Theile des Königin Charlotter Gangzuges finden sich, wie oben erwähnt, auf den beiden Gängen am Kaupenthale alte Baue. Hier ist 1669 — 1693 die Grube Friedberg im Betriebe gewesen und scheint nach einer Notiz bei GATTERER auch silberhaltige Bleierze in geringer Menge gefördert zu haben. (Als Curiosum sei erwähnt, dass 1711—1713! sächsische Bergleute auf Kosten der Communion im Kaupenthale Bergbauversuche auf Steinkohle ausführten.) Weiter östlich liegen im Kleinen Bärenthale Schürfe, auf deren Gangquarzen sich z. Th. Malachit findet.

Wenig südlich vom Königin Charlotter Gangzuge setzen oben am Südhange des obersten Gosethales zwischen dem Auerhahn und der oberen Endigung des Kleinen Bärenthales mindestens zwei etwa h. $8^1/_2$ streichende, z. Th. durch Schachtpingen und kurze Stollen gekennzeichnete Quarzgänge auf. Auf der Halde einer Pinge fand sich Zinkblende in Schnüren und kleinen Nestern im Quarz. Dem Streichen nach könnten diese Gänge nach SO. über die Schalke hinweg mit den bis in das obere Schalkthal zu verfolgenden Gängen des Kupferkroner Gangzuges in Verbindung stehen.

Endlich ist hier noch des als Verwerfer wichtigen, aber anscheinend erzleeren, etwa h. 7 streichenden Ganges Erwähnung zu thun, auf welchem am Südausgange des Dorfes Hahnenklee in der Gabelung der Strassen nach Bockswiese und Goslar die Halde des Gesammtschachtes der Gruben Prinzessin Louise Amalia und

Baucassenglück liegt, welche von 1765—1784 betrieben wurden, aber anscheinend nie zur Erzförderung gelangten. An derselben Stelle war jedoch schon früher ein Versuchsbau umgegangen. Die Halde besteht zum grossen Theile aus Gangthonschiefer, und der Gang ist überall durch Quellensprung gekennzeichnet. Gewöhnlich wird der Gang als Morgenröther Gang bezeichnet, doch lag nach ZIMMERMANN's Gangkarte (KARSTEN's Archiv Bd. X, Tafel I, 1837) die Schachtpinge der 1680—96 betriebenen Grube Morgenröthe auf einem etwas nördlicher aufsetzenden besonderen Gange, der auch mit dem Flügelorte des Hahnenkleeer Stollens, welches nach dem eben erwähnten Gesammtschachte gerichtet war, überfahren worden ist. Diesem Gange käme also die Bezeichnung Morgenröther Gang zu, der bisher so genannte würde als Louise Amalier Gang passend zu benennen sein.

Nach W. hin steht der Louise Amalier Gang ebenso wie die in seiner Nachbarschaft auftretenden Verwerfungsspalten mit den Gängen des Hahnenkleeer Zuges, wie die Karte es erkennen lässt, augenscheinlich in directem Zusammenhange, obwohl es in dem kleinen complicirten Bruchgebiete an den Kranicher Teichen und westlich derselben schwer wird, eine bestimmte Verwerfungslinie westlich der Teiche für die Fortsetzung des Ganges zu erklären. Dass der Hahnenkleeer Hangende Gang nach SW. in der auf der Karte verzeichneten Weise an das Sprungbündel des Louise Amalier Ganges und seiner Nebenspalten heransetzt, ist nach den Ergebnissen der Kartirung zweifellos, und zwar setzen die Spalten des letzteren an ihm ab. Sein Verlauf ist durch den Nordrand des vom Karpfenteiche gegen W. aufwärts ziehenden sumpfigen Thälchens gekennzeichnet.

Bevor ich in die Besprechung des wichtigsten Gangzuges, des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger, eintrete, sind die am Südostrande des Devongebietes aufsetzenden Gänge und Gangzüge nachzuholen, die z. Th. deutliche Beziehungen zu solchen des bislang besprochenen westlichen Gebietes aufweisen, wenn auch eine lückenlose Festlegung des Zusammenhanges in dem schlecht aufgeschlossenen und geologisch nicht weiter gegliederten Unterdevon-Gebiete in keinem Falle möglich war.

Birkenthaler Gangzug. Oberhalb der Mündung des Birkenthales durchquert die im mittleren Theile dieses Thales Unterdevon und Culm von einander scheidende, nachher in die hangenden Culmschichten hineinsetzende und in ihrem südlicheren Aste bis zur östlichen Blattgrenze verfolgte Verwerfungsspalte das Okerthal als ein stark zertrümerter Quarzgang. Dieser ist am rechten Ufer der Oker, am Fusse des Ahrendsberges, in alter Zeit durch einen Stollen und mehrere kleine Schächte untersucht worden, deren Halden vorwiegend aus von Quarztrümern durchschwärmtem, Kieselschiefer ähnlichem Culmthonschiefer-Hornfels (HAUSMANN's Kieselschieferfels), z. Th. aus Gangquarz mit Schiefer- und Grauwackenbruchstücken bestehen. In den Braunspath führenden Quarztrümern findet sich Kupferkies in Schnüren und eingesprengt. Im Okerbette sind auch die dicht nördlich anstehenden derben Grauwacken sehr stark durchtrümert. Das im Okerthale aufgeschlossene Gangstück ist auf der BORCHERS'schen Gangkarte verzeichnet. Der östlich der Oker ausserhalb des fiscalischen Bergbaufeldes belegene Theil ist unter dem Namen Oker gemuthet worden. Ob aber, wie BLÖMEKE angiebt, dieses Gangvorkommen ident ist mit der alten Grube Feigenbaum, deren Gang nach LASIUS (Beob. üb. d. Harzgebirge II, S. 372) Kupferkies und etwas Bleiglanz führte, sich aber bald »verlor«, scheint mir zweifelhaft, da die Ortsbezeichnung bei LASIUS, die Angabe, dass vor Ort gestreifter Marmor (= contactmetamorphosirter »Kramenzelkalk«) anstehe, sein Bedauern, dass man den Stollen nicht bis in den nahen Granit hinein getrieben habe, nur auf eine Oertlichkeit unterhalb Rohmkerhalle passen, wo zahlreiche Quarzgänge und Trümer im Okerbette aufsetzen. Auch der Name und die Lage der Feigenbaumsklippe scheint dafür zu sprechen, dass der Bergbauversuch dieses Namens unterhalb Rohmkerhalle belegen war. Eine hier über der Chaussee gelegene kleine Pinge ist wahrscheinlich ident mit dem 1672 unter dem Namen Luchs aufgenommenen kurzfristigen Versuchsbau, den die alte Forstkarte von 1681 gegenüber der Sülpke-Mündung verzeichnet.

Die alten Versuchsbaue, welche auf den z. Th. als derbe Quarzgänge ausgebildeten Verwerfungsspalten belegen sind, die

vom Aekethale über den Mullthal genannten Berg und am und im Langethale entlang streichen, übergehe ich, da sie Anzeichen von Erzführung nicht ergeben haben; dagegen verdient der Complex von Gängen Erwähnung, welcher am Südhange des Grossen Wiesenberges, am östlichen Gehänge des Alten Thales, von 1711 bis 1719 unter dem Namen Drei Landesherren und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, um das Jahr 1783, von der Lehnschaft Bischof Friedrich bebaut wurde [1]). Die Kartirung hat hier das Auftreten mehrerer nahe benachbarter, etwa h. 8 streichender Gänge ergeben. Der kleine Pingenzug liegt auf einem h. $9^1/_2$ in das Hangende fortsetzenden Diagonalgange. Die Halden enthalten massenhaft Gangquarzbrocken, z. Th. noch mit Bleiglanzschnüren. Nach Trebra (Erfahrungen vom Innern der Gebirge, S. 104) ist der bebaute Gang »mehrentheils zwey Lachter mächtig«, seine Ausfüllung besteht aus weissem Kalkspath und Quarz, in dem Bleiglanz nester- und trümerweise einbricht. Der Gangzug, den ich als Landesherrner Gangzug bezeichne, lässt sich durch Gangquarze und Quellen nach NW. über den Altethalskopf (alte Baue!) bis in die obere Endigung des Riesenbachthales, nach SO. am Nordgehänge des Kleinen Bramke — hier durch massenhafte, z. Th. recht grosse Blöcke von Gangquarz ausgezeichnet — bis in die unmittelbare Nähe von Unter-Schulenberg verfolgen. Weiter im NW. steht er, wie oben schon bemerkt, vermuthlich mit den ihm vom Kleinen Bärenthalsberge entgegen laufenden Quarzgängen im Zusammenhange. Der durch die obere Endigung des Kleinen Bärenthales nach OSO. streichende Gang hängt sehr wahrscheinlich mit dem am Ausgehenden Psilomelan und Brauneisenstein führenden, zunächst südlich vom Landesherrner Gangzuge aufsetzenden Quarzgange zusammen, der aus dem Sattel zwischen Klingebielskopf und Kronsfeld durch die Nordwestgabel der Moseskappen, über den Riesenbachskopf, wo auf ihm unbedeutende alte Baue liegen, über den Altethalskopf in das östliche Gehänge des

[1]) Ob die 1669—70 bezw. 1754—55 in den Bergzetteln aufgeführten Versuchsbaue Hedewigsburg im Alten Thal und Segen des Herrn im Alten Thal hier oder auf dem unten erwähnten, durch einen Stollen untersuchten Gange des Kupferkroner Gangzuges lagen, ist mir nicht bekannt.

Alten Thales hineinsetzt und sich hier dem genannten Gangzuge sehr nähert, obwohl er sich an diesen nicht anschaart. Ich bezeichne diesen Gang als Moseskapper Gang.

Südlich vom Landesherrner Gangzuge setzt der Kupferkroner Gangzug auf. Mit diesem Namen belege ich den aus dem oberen Schalkthale, wo er oberhalb der Ableitung des Schalker Grabens durch sehr grosse Quarzblöcke und einen kleinen auf ihm niedergebrachten Schurfschacht kenntlich ist, über den Klingebielskopf in das Thal der Moseskappen und im Riesenbache abwärts verfolgbaren, dann in den Südfuss des Altethalskopfes hineinsetzenden Gangstrich, der nach NW., wie oben S. 261 bereits bemerkt, wahrscheinlich seine Fortsetzung in den östlich vom Auerhahn verzeichneten beiden Gängen findet. Am Osthange des Klingebielskopfes nach den Moseskappen hinab sind zwei von Nebentrümern begleitete Parallelgänge vorhanden, steil SW. fallende Quarzgänge von 0,5 bis über 1^{m} Mächtigkeit, die am Tage Psilomelan und Brauneisenstein führen und von den Alten durch einige Stollen und kleine Schächte untersucht worden sind. Im Riesenbachthale abwärts verräth sich der Gangzug durch zahlreiche, z. Th. mächtige Quarzblöcke in der Thalsohle, und da, wo er in den Altethalskopf hineinsetzt, liegt auf ihm der Pingenzug, welcher nach der 1679 aufgenommenen Grube Kupferkrone benannt wird. Nach dem Namen und spärlichen Anflügen von Malachit auf den Gangquarzen der Halden zu urtheilen, ist die Erzführung des Quarzganges hier wohl Kupferkies; in der nordwestlichsten Pinge steht ein derbes Spatheisensteintrum an. Von dem bisherigen Hauptgange setzen am Nordwest- und Südostende des Pingenzuges zwei h. $7^1/_2$ streichende Gänge nach O. ab, auf deren nördlicherem auch eine Pinge liegt. Diese durchqueren das Alte Thal, wo auf dem einen von ihnen ein alter verbrochener Stollen liegt, aus dem Gangquarze herausgefördert worden sind (mit diesem Gange oder vielleicht einem unbedeutenden Parallelsprunge hängt jedenfalls die auffällige örtliche Verkieselung und Erzführung des Adorfer Kalkes am Osthange des Alten Thales zusammen) und setzen in den Sattel zwischen dem Grossen und dem Kleinen Wiesenberge hinein fort. Der nördlichere nimmt hier ein flacheres Streichen (h. 6) an und

setzt unverkennbar auf der Nordseite des Kleinen Bramke an den Landesherrner Gangzug heran; der südlichere behält seine bisherige Streichrichtung bei und endigt in den Quellsümpfen des eben genannten Bächleins. Bis zu diesen ist aber von O. her durch Quellen und Gangquarze auf der Südseite des Bächleins die westliche Fortsetzung des Gemkenthaler Gangzuges zu verfolgen, die im Bette des Weissen Wassers in Unter-Schulenberg oberhalb der Brücke anstehend zu beobachten ist, auf der Südseite des Baches, dem KÖRBER'schen Gasthause gegenüber, durch einen Stollen und einen höher gelegenen Schacht untersucht worden ist und von hier über den Nordabfall des Dietrichsberges wieder durch Quellensprung, Gangquarze und z. Th. durch Depressionen der Erdoberfläche ununterbrochen bis zum linken Okerufer unterhalb des Forsthauses Gemkenthal gekennzeichnet ist. An letztgenanntem Punkte, wo auf dem Gange gegenüber vom rechts der Oker befindlichen Mundloche des Gottesglücker Stollens 1745—1758 der Haus Fürstensteiner Stollen getrieben wurde, steht der Gang (Gottesglücker Gang) dicht über dem Schulenberger Sägemühlengraben oder Hüttengraben 0,75 ^{m} mächtig, steil S. fallend, mit Quarz, Kalkspath und Gangthonschiefer erfüllt an. Vom Gottesglücker Gange läuft O. der Oker am Kl. Gemkenthale der Johanneser Gang nach SO. ab, auf dem im Anfange dieses Jahrhunderts die Lehnschaft Medings Glück und der König Georg (1814 — 1819) bauten; der Gottesglücker Gang hängt nach den Ergebnissen der Kartirung mit dem östlicheren, als Herzog Carler Gang bekannten Gangstücke zusammen und ist östlich vom Hunethale bis auf die Höhe des Eisernen Weges zu verfolgen. Der Johanneser Gang durchsetzt gleichfalls das Hunethal und über den Eisernen Weg bis über die Kartengrenze hinaus nach O. fort. Der Gottesglücker Gang führt ausser der oben genannten Gangfüllung nach BLÖMEKE (S. 22) auch Schwerspath und von Erzen Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende; der Johanneser Gang führt Quarz und Kalkspath, von Erzen nur Kupferkies.

Der Bergbau auf dem Gemkenthaler Zuge, den HÄCKE S. 60 (»Im Gamlichen Thale ist auch ein alter Zug«) unter den mittelalterlichen Betriebspunkten des nördlichen Oberharzes aufführt, ist

seit der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts wiederholt in Angriff genommen worden (1524 Gemlicher Berg Fundgrube und obernechste Maass, 1619 St. Johannes im Gemmelkenthal, 1665 Hoffnung Gottes im Gemmekenthal, 1668 St. Johannes an der Hune, 1684 Hedewigsburg im Gemmekenthal, 1721—56 Neuer St. Johannes, 1737—65 Herzog Carl, 1739—83 Gottes Glück), aber ohne nachhaltigen Erfolg. Auch die letzten, um das Jahr 1870 vom Bergwerksfiscus ausgeführten Untersuchungsarbeiten haben zu einem günstigen Resultate nicht geführt.

An dieser Stelle sei anhangsweise noch erwähnt, dass südlich von der östlichen Fortsetzung des Gemkenthaler Gangzuges ein Quarzgang, der vom Südwestabfalle des Eisernen Weges nach SO. durch das Kalbethal setzt und auf der Südseite desselben bis zur Oderspalte von Herrn M. Koch verfolgt werden konnte, oberhalb der Mündung des Unteren Schweinsthales um 1620 (Gnade Gottes an der Kalbe) und ebendort nochmals zu Anfang dieses Jahrhunderts (Neues Glückauf) bergmännisch untersucht worden ist. Nach Hausmann besteht die Ausfüllung hier aus splittrigem Quarz mit wenig Kalkspath, worin Kupferkies und etwas Bleiglanz einbrechen.

Der B o c k s w i e s e - F e s t e n b u r g - S c h u l e n b e r g e r G a n g z u g ist nicht nur eine tektonische Linie ersten Ranges, sondern auch der wirthschaftlich wichtigste aller in und an dem Devongebiete aufsetzenden Gangzüge, wenn man den Lautenthaler ausnimmt, der W. Lautenthal die südwestliche Fortsetzung der Devonschichten in die Tiefe verwirft, wie die Gänge des ersteren Zuges zwischen Bockswiese und Ober-Schulenberg.

Auf der ebengenannten Strecke und über sie hinaus bis zum Okerthale ist der Verlauf und die Zusammensetzung des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges durch den Bergbau bezw. bergmännische Schürfarbeiten im Grossen und Ganzen aufgeklärt worden. Dagegen ist seine Fortsetzung vom Gr. Dreckthale W. Bockswiese bis zur Innerste nicht sicher bekannt; auch die geologische Kartirung, welche östlich von Bockswiese die von bergmännischen Arbeiten nicht berührten Strecken festlegen und auch sonst mannigfache Ergänzungen beibringen konnte, hat west-

lich jenes Ortes auf dem Blatte Seesen, wo der Gangzug seinen Charakter als Hauptverwurf verliert und in die ziemlich eintönigen Culmgebiete S. Lautenthal hineinsetzt, seinen weiteren Verlauf nicht ganz aufzuhellen vermocht. Soviel steht indessen fest, dass der auf der BORCHERS'schen Gangkarte dargestellte hypothetische Verlauf nicht den thatsächlichen Verhältnissen entspricht; das System von Ruscheln, welches über den Wöhlersberg und das Grosse Dreckthal entlang in nordöstlicher Richtung gegen Hahnenklee hinaufstreicht, hat bei jener Construction wohl etwas irre geführt. Der Schwerspath führende Gang am Südhange des Höllthales O. der Hütschenthaler Sägemühle steht nicht, wie man früher wohl annahm, mit dem Bockswieser Gangzuge in Verbindung, setzt vielmehr allem Anschein nach unterhalb des Grumbacher Teiches durch das Grumbachthal und in den Eselsberg hinein.

Bei Bockswiese besteht der Gangzug, wie bekannt, aus drei Hauptgängen, dem verkehrt (N.) fallenden Georg Wilhelmer Gange im N., dem Pisthaler oder Hauptgange in der Mitte und dem Hangenden oder Neue grüne Lindener Gange im S.

Vom Pisthaler Gange läuft beim Herzog Auguster Schachte der Auguster Gang nach O. in's Liegende ab. Der Georg Wilhelmer Gang setzt nach W. über den Braune Hirscher Schacht in westnordwestlicher Richtung fort, und der Neue grüne Lindener Gang läuft ihm vom Hangenden her zu und setzt an ihn im Kuttelbacher Berge NW. der Einmündung des Kuttelbaches in den Grumbach heran (alte Baue!); die Kartirung hat hier die hypothetische Darstellung der BORCHERS'schen Karte ungefähr bestätigen können. Dagegen scheint der Pisthaler Gang nach den Befunden über Tage westlich vom Johann Friedricher Schachte nicht an den Neue grüne Lindener Gang heranzusetzen, wie die genannte Karte das annimmt, sondern dem Georg Wilhelmer Gange westlich vom Braune Hirscher Schachte zuzulaufen.

In dem Gangrevier O. Bockswiese haben die geologischen Aufnahmearbeiten eine ganze Anzahl von Nebensprüngen feststellen können, die das relativ einfache Bild der BORCHERS'schen Karte wesentlich compliciren, wie ein Vergleich desselben mit der Kartenskizze im letzten Abschnitte dieser Arbeit darthut. Von

diesen nur zum geringsten Theile lediglich durch Schichtenverschiebungen nachgewiesenen, vielmehr meist durch Quellensprung, z. Th. auch durch Gangmineralien gekennzeichneten Nebensprüngen wird besonders der Verlauf des Auguster Ganges erheblich beeinflusst. Wie aus der erwähnten Kartenskizze ersichtlich ist, schaart sich das als Fortsetzung des Auguster Ganges anzusehende Sprungbündel im O. an den Georg Wilhelmer Gang an; und als Fortsetzung der vereinigten Gänge kann man den Gangstrich betrachten, welcher nach SO. an das obere Ende des Grossen Kellerhalser Teiches heransetzt und hier in unmittelbaren Zusammenhang tritt mit dem im Wesentlichen als eine Haupt-Gangspalte mit einigen untergeordneten ablaufenden bezw. sich anschaarenden Nebengängen erscheinenden südöstlicheren Theile des Gangzuges. Bei Bockswiese compliciren sich die Verhältnisse noch mehr durch die zahlreichen, im Liegenden des Gangzuges aufsetzenden und z. Th. an diesen heranlaufenden Gangspalten, von denen nur einige bergmännisch untersucht sind, besonders der Glückaufer Gang, der dicht nördlich von diesem ausstreichende Christiane Sophier und der weiter nördlich aufsetzende Alte Gesellschafter oder Braune Hirscher Gang. Der auf der Südseite des Mittleren Grumbacher Teiches belegene Eisensteins-Pingenzug ist, wie die vorhin erwähnte Kartenskizze zeigt, nicht die directe südöstliche Fortsetzung des letzteren Ganges.

Bauwürdig sind nach der bisherigen Kenntniss bei Bockswiese nur der Georg Wilhelmer, der Auguster, der Pisthaler und der Neue grüne Lindener Gang, und von diesen sind der erst- und letztgenannte bislang nur in oberen Teufen untersucht und bebaut worden. Von den übrigen Gängen hat sich der Glückaufer Gang bei den neuerlichen Untersuchungsarbeiten in der Teufe als unbauwürdig erwiesen. Die Mineral-Ausfüllung der Gänge besteht aus Quarz und Kalkspath, von Erzen ist in erster Linie zu nennen silberarmer, aber meist derb einbrechender Bleiglanz; Kupferkies und Zinkblende treten sehr zurück, die letztere nimmt in der Teufe neuerdings an Menge zu. Die Erze treten, wie das bei den oberharzer Gängen die Regel ist, als kürzere oder längere Erzmittel auf, die sich nach einer Richtung — bei Bockswiese nach O. — ver-

flächen, und zwischen denen der Gang unbauwürdig oder ganz taub ist, sich auch wohl stark verdrückt. Bemerkenswerth ist das untergeordnete Vorkommen von Kobalterzen auf der im vorigen Jahrhundert betriebenen, auf dem Pisthaler Gange belegenen Grube Neue Gesellschaft. Die Erze — nach LÜDECKE, Minerale des Harzes S. 79 Kobaltglanz — brachen nach GATTERER im Jahre 1748 ein, aber nur in geringer Menge.

Auf der Strecke zwischen dem Pisthaler Richtschachte und Festenburg ist über das Verhalten der Gänge in der Teufe wenig bekannt, zumal östlich vom Grossen Kellerhalser Teiche, wo nur der eiserne Hut des hier im Grossen und Ganzen einheitlichen Ganges abgebaut worden ist (vgl. oben S. 249/50). Dagegen ist der hier bis zu 20^{m} mächtige Gang bei Festenburg und Ober-Schulenberg (diese beiden bauwürdigen Gangstücke werden durch eine mehrere 100^{m} lange, unbauwürdig befundene Strecke getrennt) in früherer Zeit bis in beträchtliche Teufe bebaut worden. Er ist hier als ein öfters Bergmittel einschliessender Quarzgang entwickelt, besonders bei Ober-Schulenberg, wo er im Felde der alten Gruben Glücksrad und Gelbe Lilie in riffartigen Klippen noch zu Tage steht. Von Nebengängen sind ausser ganz unbedeutenden Trümern auf dieser Erstreckung nur zu nennen bei Festenburg der nach SO. in's Hangende ablaufende Schulenbergsglücker Gang und bei Ober-Schulenberg der aus dem Liegenden von NW. heransetzende Neue Gang. Neben und mit dem Quarz führt der Gang Kalkspath als Gangart; an Erzen brachen ein Bleiglanz, zurücktretend Kupferkies und ganz untergeordnet Zinkblende, ausserdem Spatheisenstein.

Bei Ober-Schulenberg ist der Gang von Tage herein edel gewesen, wie aus den z. Th. vom Tage niedergehenden, noch offenen Bauen hervorgeht (nach LASIUS II, S. 357 fand man im Felde der Gelben Lilie 5 Lachter unter Tage »die herrlichsten Stufferze«), und zwar lagen in der mächtigen Gangmasse mehrere — 2 bis 3 — Erzmittel neben einander, zwischen denen der Gang unbauwürdig war. Dieses Verhalten ist an den offenen Bauen nahe der St. Urbaner Markscheide im Felde der alten Grube Glücksrad noch deutlich sichtbar. Diese eben genannte Grube ist

bekannt wegen des Reichthums an Zersetzungsproducten der sulfidischen Erze in oberen Teufen des Ganges, vor Allem wegen ihrer schönen Krystalle von Weissbleierz, neben dem Vitriolbleierz, Kupfergrün, Kupferlasur, Kupferschwärze und Malachit vorgekommen sind. Auch der Neue Gang führte ausser Bleiglanz und Kupferkies Weissbleierz, Kupferschwärze und Malachit. Bemerkenswerth ist das, wenn auch sehr untergeordnete Vorkommen von Schwerspath.

Der östlichste Punkt, an dem der Gangzug bislang als bauwürdig bekannt ist, ist das Feld der Grube Juliane Sophie bei Mittel-Schulenberg. Der bis dahin im Grossen einheitliche, obwohl durch lang linsenförmige Bergmittel öfters in einzelne Trümer getheilte »Vereinigte Schulenberger Hauptgang« theilt sich hier in drei Gänge, von denen der nördlichste, der den Namen Schulenberger Hauptgang behält, obwohl er sich etwas in's Liegende wendet, zur Nebenspalte wird, während der mittlere, der Julianer Schachtgang, in der Richtung des Vereinigten Hauptganges fortsetzt und von jetzt ab als Haupt-Gangspalte erscheint; als solche ist er über den Dietrichsberg, durch das Okerthal und am Ochsenberge längs des Kellwasserthales ununterbrochen zu verfolgen. Der südlichste Gang, der August Wilhelmer oder Neue Schulenbergsglücker, ist nur eine kurze Strecke weit bekannt. Zwischen ihm und dem Schachtgange ist ein Diagonaltrum, das sog. Julianer edle Trum, in oberen Teufen bebaut worden.

Die Ausfüllung des Hauptganges besteht vorwiegend aus Gangthonschiefer, die des Schachtganges und des August Wilhelmer Ganges vorwiegend aus Quarz und Kalkspath, die Erzführung, welche im Wesentlichen auf den Vereinigten Hauptgang, den Schachtgang, das edle Trum und den August Wilhelmer Gang beschränkt ist, aus Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies. Die Erze treten zwar auch hier in Gestalt von Erzmitteln auf, deren bedeutendstes an und westlich von der Schaarungslinie der drei genannten Gänge lag und wie diese sich nach W. verflächte, aber innerhalb der bauwürdigen Mittel sind sie unregelmässig verbreitet. Die Zinkblende ist, abweichend von der Art ihres Vorkommens auf den anderen oberharzer Erzgängen mit Ausnahme

der Lautenthaler, schon in oberen Teufen reichlich eingebrochen. Als Seltenheit ist früher Fahlerz vorgekommen.

Auch auf dem Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuge, der mit Ausnahme seiner östlichen Fortsetzung am oberen Kellwasserthale innerhalb des jetzigen fiscalischen Bergbaufeldes liegt, reicht die Aufnahme des Betriebes in die dem Mittelalter angehörige erste Periode des oberharzer Bergbaues zurück, wie Hardan Häcke in seiner Chronik, Mscr. S. 60, ausdrücklich bezeugt. »Von Hahnen Klee beſser herwarts nach dem Wildemann, hat mann die Bocks Wiese, und Dan Hay in den Piſsthalern, darauff der Alte auch gewaltig gebauet hat, und einen Schacht an dem andern gesuncken und gehabt [Georg Wilhelmer Gang!], ist noch zur Zeit nicht gemuhtet, und auffgenommen«.

Bei Bockswiese ist die Wiederaufnahme mithin erst nach Häcke's Zeit erfolgt, nach den mir zugänglichen Nachrichten erst nach der Mitte des XVII. Jahrhunderts. 1663 wird zum ersten Male die Grube Herzog August erwähnt, die mit dem 1670 aufgenommenen Herzog Johann Friedrich 1681 unter dem Namen Herzoge August und Johann Friedrich vereinigt wurde. Gegen Ende des XVII. und zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts existirten eine ganze Anzahl von Gruben, von denen viele allerdings nur ein kurzes Dasein gefristet haben und z. Th. ihrer Lage nach nicht mehr bekannt sind. Besonders wurde zu dieser Zeit auf dem Georg Wilhelmer (1666 Herzog Georg Wilhelm, 1670 Gesellschaft, 1672 Stadt Braunschweig u. A.) und auf dem Neue grüne Lindener Gange gebaut (1692—1705 Grüne Linde, 1692—1697 Prinzen, 1720—1743 Neue grüne Linde), die aber vor der Mitte des XVIII. Jahrhunderts wieder verlassen lagen. Auf dem Pisthaler Gange baute westlich vom Herzog August und Johann Friedrich der Braune Hirsch (vordem — seit 1689 — auf dem Alte Gesellschafter oder Braune Hirscher Gange im Liegenden), östlich lagen Herzog Anton Ulrich (1669), Neue Gesellschaft (1702), Neues Zellerfeld (1704), Haus Wolfenbüttel, Neue Zellerfelder Hoffnung (beide 1716), Neuer Edmund (1718), Haus Hannover (1718—1756). Diese Gruben wurden im Anfange dieses Jahrhunderts bis auf den Herzog August und Johann Friedrich endgültig eingestellt,

und die letztgenannte umfasst jetzt das ganze Bockswieser Gangrevier. Ihr Abbau bewegt sich indessen nur in der westlichen Hälfte desselben auf dem Pisthaler und Auguster Gange, und sie besitzt auf den verschiedenen Gängen in der Teufe noch ein bedeutendes unverritztes Feld.

Der Bockswieser Bergbau ist in früherer Zeit wegen der beträchtlichen Wasseraufgänge, des Mangels hinreichender Aufschlagwasser und tiefer Stollen öfters erheblichen Stockungen unterworfen gewesen, am längsten in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts, ehe 1799 der Lautenthaler Hoffnungs-Stollen durchschlägig wurde; und auch heute ist der Abbau des sogenannten dritten (östlichen) Erzmittels unterhalb der Ernst August Stollen-Sohle wegen der bedeutenden zusitzenden Wasser einstweilen noch nicht möglich.

Früher als bei Bockswiese kam der Bergbau bei Festenburg und Ober-Schulenberg wieder in Aufnahme. Am ersteren Orte wird 1569 die Grube Festenburg erwähnt (von der Grube Festenburger Maassen berichtet Häcke S. 53, dass bei der Aufwältigung des Alten Mannes hier, wie auch an anderen Punkten, menschliche Skelette gefunden seien, »wie ich dan selber solcher unterschiedtlicher Gebeine, die mann in der Festenburger Maafsen zu Tage aufsgefodert, gesehen habe«), 1596 Cronenburg und die Obere 2. 3. 4. Maass nach der Festenburg. Nach dem dreissigjährigen Kriege, der die oberharzer Bergwerke fast ausnahmslos zu kürzerem oder längerem Erliegen gebracht hatte, finden wir 1647—1655 eine Grube Hülfe Gottes in der Festenburg, 1671 bis 1687 Kron und Vestenburg, 1675 den Schnellen Falk, 1690 Schulenbergs Glück (bis etwa 1720), 1691 den Weissen Schwan, 1692 Haus Cronenburg, welches seit 1706 als Cronenburgs Glück erscheint. Weisser Schwan und Cronenburgs Glück bestanden nebst der 1711 aufgenommenen Grube König Carl und der von Mittel-Schulenberg anscheinend hierher verlegten Königin Elisabeth (s. u.) bis zur gänzlichen Einstellung des Betriebes im Anfange dieses Jahrhunderts.

Bei Ober-Schulenberg ist die Grube »St. Anna am Schulenberg« schon um 1530—40 aufgenommen worden und war 1579

noch im Betriebe. Nach dem dreissigjährigen Kriege finden wir von Gruben, deren Lage noch bekannt ist, 1672 Glücksrad (bis 1772) und Gelbe Lilie (—1784), 1674 Gnade Gottes (—1767), 1692 Engel (1724—1743 Neuer Engel) und St. Urban, 1714 St. Merten oder Martin[1]) (—1784), 1755 St. Nicolaus (—1768), 1786 Neue gelbe Lilie. St. Urban und Neue gelbe Lilie, deren neue Felder auch das Glücksrad, die Gelbe Lilie und Gnade Gottes umfassten, waren 1803 noch im Betriebe, 1806 dagegen bereits eingestellt. Bei Mittel-Schulenberg lag 1667 die Grube Kayser Heinrich, 1669 St. Johannes; 1703—1765 baute der Herzog August Wilhelm, 1705—1743 Printzen, 1788 bis zu Anfang dieses Jahrhunderts Neu Schulenbergs Glück. Die Grube Juliane Sophie besteht seit 1776; vorher lag an ihrer Stelle eine Grube Elisabeth, die auf einer Gangkarte des Communion-Oberharzes von 1744 verzeichnet und sehr wahrscheinlich mit der 1711 aufgenommenen Königin Elisabeth, welche diese Karte bei Festenburg noch nicht angiebt, identisch ist.

Der Bergbau bei Festenburg und Ober-Schulenberg ist in älterer Zeit, in oberen Teufen, mit Vortheil betrieben worden; später hat sich bei zunehmender Tiefe — die alten Baue bei Festenburg gehen bis zu fast 400^{m}, diejenigen bei Ober-Schulenberg bis zu etwa 275^{m} Tiefe — besonders der Mangel an Aufschlagwassern und der eines tiefen Stollens nachtheilig geltend gemacht. Von dem Ausfall der Untersuchung durch die bis 1895 bereits an das alte St. Urbaner Feld herangetriebene, seit einigen Jahren unbelegt gebliebene neunte Feldortstrecke der Grube Juliane Sophie wird es abhängen, ob der alte Bergbau nochmals zu neuem Leben erweckt werden wird. Die eben genannte Grube hat das auf dem »Vereinigten Hauptgange« im Abendfelde auf und über der neunten Strecke gelegene Erzmittel abgebaut; seine Wiederausrichtung durch die in den letzten Jahren getriebenen tieferen Strecken (10. und 11.) ist noch nicht gelungen.

---

[1]) Markscheidet mit der Gnade Gottes. Vorher steht an seiner Statt in den Bergzetteln die Kleine Martens oder Mertens Zeche, die aber ursprünglich, anscheinend bis 1701, im Märtensthale auf dem etwa h. 11½ streichenden, O. fallenden Gange lag, auf dem später (1755—70) der »Segen des Herrn im Märtensthale« baute.

Endlich sei noch des Ganges Erwähnung gethan, welcher im Liegenden des letztbehandelten Gangzuges und parallel zu diesem die Schalker Mulde durchsetzt und am Ostufer des Unteren Schalker Teiches in alter Zeit — wohl vor 1681, da der eine Stollen im Teiche selbst angesetzt ist und dieser unter dem Namen »Hölzerner Teich« zu jener Zeit nach Ausweis der alten Forstkarte schon existirte — untersucht worden ist. Der Gang ist hier etwa 0,5^{m} mächtig, fällt steil nach N. ein und führt Bleiglanz, Kupferkies und Schwefelkies nesterweise und eingesprengt im Quarz. Welcher von den zahlreichen, besonders in der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhunderts in den Bergzetteln mit der allgemeinen Bezeichnung »im Schulenberge« aufgeführten kurzlebigen Versuchsbauen auf diesen alten Bau etwa zu beziehen ist, habe ich nicht zu ermitteln vermocht; ich bezeichne den Gang, welcher nach SO. über den Brandkopf bis nordöstlich vom alten Gnade Gotteser Schachte zu verfolgen ist, deshalb kurzweg als Schalker Teich-Gang.

Von den zahlreichen anderen, mehr oder minder weit fortstreichenden, z. Th. als Quarzgänge entwickelten Spalten, welche die Karte zwischen dem Bockswiese-Festenburg-Schulenberger und dem Kupferkroner bezw. Gemkenthaler Gangzuge verzeichnet, sind einzelne, wie z. B. der Eisenstein führende Landeswohlfahrter Gang O. Bockswiese am Neuen Grumbacher Teiche (1671), zwar auch am Ausgehenden bergmännisch untersucht worden, aber ohne Erfolg. Nur die ausserhalb des Devongebietes aufsetzende Gangspalte, auf der wenig südlich der Mündung der Kalbe in die Oker am linken Okerufer das Haus Bülow (1745 — 1757), auf der rechten Seite der Oker im sogenannten Rabatschenbleeke an der Stelle eines weit älteren Versuchsbaues der Segen des Herrn (1719 — 1730) gebaut hat, hat sich an diesen Punkten als erzführend erwiesen. Calvör erwähnt von beiden Betriebspunkten das Vorkommen von Weissgültigerz.



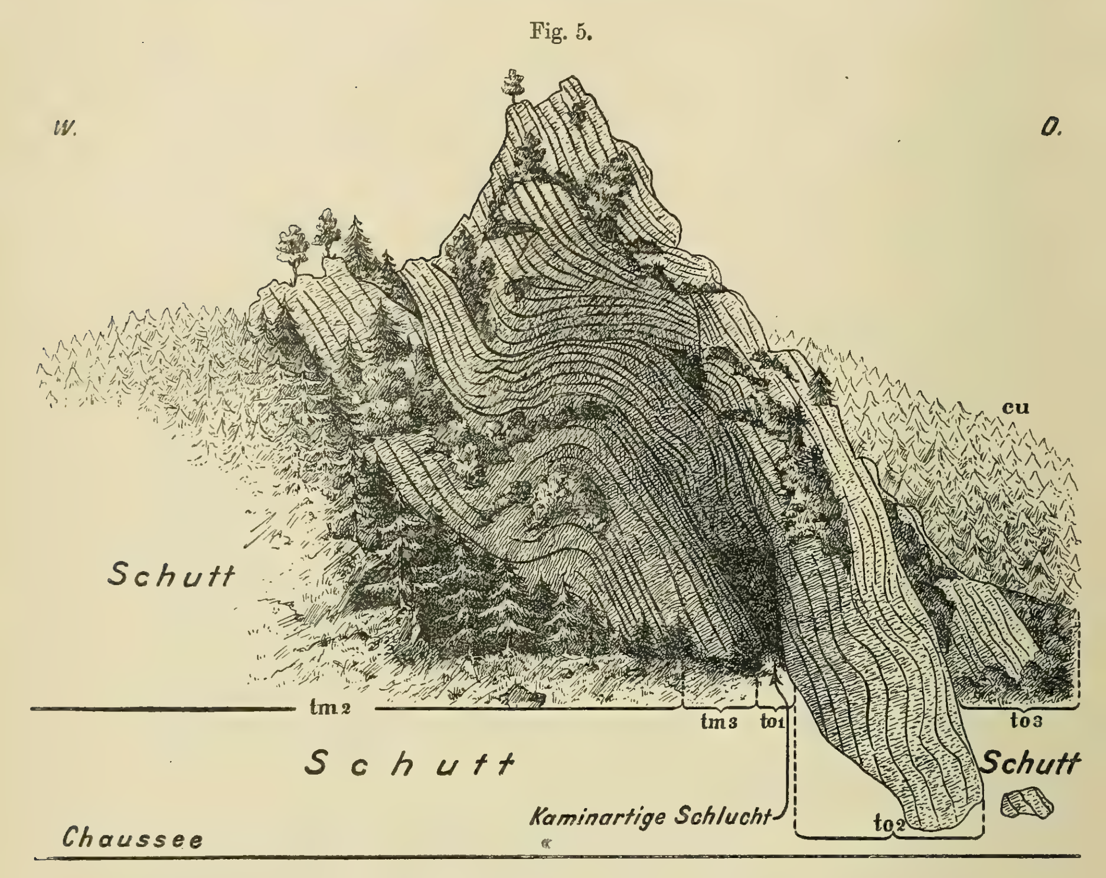
Die wichtigeren Aufschlüsse des Gebietes.



Der folgende Abschnitt enthält die Beschreibung einer grösseren Anzahl von Aufschlüssen aus den verschiedenen Theilen unseres Gebietes, die einerseits die oben S. 21 — 197 in zusammenfassender Darstellung geschilderte Stratigraphie desselben an der Hand von Beispielen erläutern soll, andererseits dazu bestimmt ist, Fachgenossen und Studirenden auf Excursionen als Führer zu dienen. Dass das Unterdevon gegenüber den mittel- und oberdevonischen Schichten sehr zurücktritt, hat seinen Grund darin, dass zunächst die wichtigeren Aufschlüsse in seinen hangenden Schichten schon bei deren Schilderung eingehend besprochen sind, und dass es ferner nicht zweckmässig erschien, bei der zur Zeit noch mangelhaften Kenntniss von dem Aufbau der tieferen Schichten Profile aus diesen näher zu beschreiben ohne die Möglichkeit einer einwandsfreien Interpretation.

Der Zweck dieser Beschreibungen und der Wunsch, den Umfang der Arbeit nicht zu sehr zu steigern, gebot eine Beschränkung in der Zahl der zu besprechenden Aufschlussfolgen; gar mancher an und für sich ganz interessante Aufschluss ist deshalb unberücksichtigt geblieben, weil er von der mit Rücksicht auf andere Profile gewählten Route entlegen war, oder weil seine Besprechung ohne weiter ausholende Erörterungen nicht thunlich gewesen wäre oder endlich, weil die an ihm zu beobachtenden Schichten bereits von anderen Punkten geschildert worden waren. Auch in der Detailschilderung der einzelnen Horizonte habe ich mir an dieser Stelle, um unnöthige Wiederholungen des im stratigraphischen Theile Gesagten zu vermeiden, möglichste Beschränkung auferlegt, ganz besonders dann, wenn bildliche Darstellungen gegeben werden konnten.

Fig. 5.



Die Rabenklippe im Okerthale oberhalb Rohmkerhalle, von Süden gesehen (Querprofil).
tm 2 = Wissenbacher Schiefer. tm 3 = Stringocephalenkalk. to 1 = Büdesheimer Schiefer.
to 2 = Adorfer Kalk. to 3 = Clymenienkalk. cu = Culm.

Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle, Rabenklippe, Birkenburg.

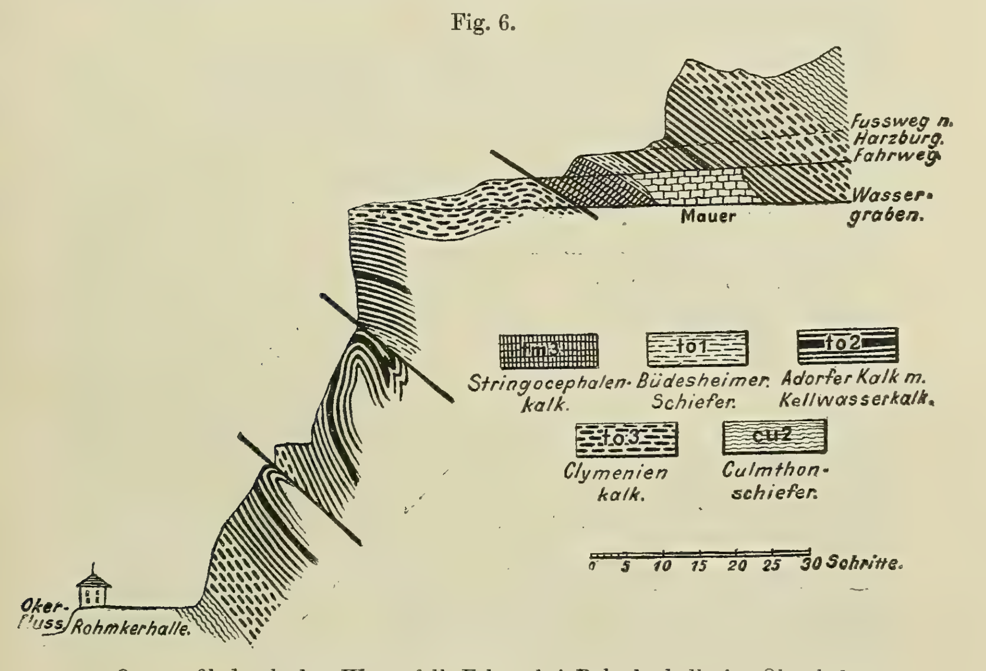
Die Schichten dieser Aufschlüsse sind sämmtlich mehr oder minder stark contactmetamorphosirt.

1. Der gegen 50 m hohe Felsen, über den der künstliche Wasserfall bei Rohmkerhalle im Okerthale herabstürzt, stellt nebst seiner nächsten östlichen Umgebung einen nach W. übergeneigten, von Culmschichten unter- und überlagerten und nach

S. steil unter sie einschiebenden, in sich gefalteten und durch streichende Störungen zerrissenen Luftsattel mässig contactmetamorphosirter devonischer Schichten dar, der sich aus Stringocephalenkalk, Büdesheimer Schiefern, Adorfer Kalk und Clymenienkalk aufbaut.

Die Beobachtungen an der theilweise völlig unzugänglichen Felswand sind durch diesen Umstand naturgemäss sehr erschwert;

Fig. 6.



Querprofil durch den Wasserfall-Felsen bei Rohmkerhalle im Okerthale.

doch gelang es, so viele Beobachtungen zu machen, dass der Bau des Luftsattels, wie ihn die Textfigur 6 angiebt, als gesichert gelten kann. Vor allem wurde das Auftreten des Clymenienkalkes im Liegenden des oberhalb vom Wasserfalle am Fahrwege anstehenden Stringocephalenkalkes durch den Nachweis von Clymenien (*C. undulata*, cf. *annulata*), *Posidonia venusta* u. A. m. ausser allen Zweifel gestellt.

Dieser Clymenienkalk bildet das Dach des in sich weiter gefalteten und zerrissenen liegenden Sattels am eigentlichen Wasser-

fall-Felsen, dessen Bänke, wie man besonders gut von W., von der Rabenklippe her sieht, sowohl nach S. wie nach N. schnell unter die Culmschichten untertauchen. Auf diesen Sattel ist als Hangendflügel einer weiteren, im Streichen nach N. länger aushaltenden zerrissenen Sattelfalte die Schichtenzone aufgeschoben, von der der Touristen-Fussweg nach Harzburg ein gutes Profil liefert, welcher oberhalb des Wasserfalles sich von dem Fahrwege abzweigt.

Die an und unter dem zum Wasserfalle führenden Graben von der Felskante bis zu dem Fahrwege hin anstehenden Schichten sind der zum unteren Sattel gehörige Clymenienkalk; das Profil durch den aufgeschobenen Hangendflügel beginnt erst an der scharfen Biegung des Fahrweges. Hier steht der dickbankig abgesonderte Stringocephalenkalk an, etwa 3^{m} mächtig aufgeschlossen; 1,6^{m} unter seinem Hangenden enthält er eine Lage der »Brachiopodenplatten« mit »*Terebratula*« *pumilio* R., die an dieser Stelle zuerst im Harze 1893 von A. DENCKMANN und dem Verfasser entdeckt wurden. Ueber dem Stringocephalenkalke folgt eine gegen 2^{m} mächtige Zone von Bandschiefern mit reichlichen Knollen und dünnen Bänken von Kalk, als Vertreter der Büdesheimer Schiefer, und über dieser auf etwa 18 Schritte längs des Fussweges der Adorfer Kalk, in dem bei etwa 9 Schritten (13 Schritte von der Wegecke) der schwarze Kellwasserkalk als eine incl. der begleitenden russigen Schiefer gegen 60^{cm} mächtige Einlagerung aufgeschlossen ist. Am Fusse der hier etwa 8^{m} hoch aufragenden kleinen Felswand ist er eine ganze Strecke weit nach N. zu verfolgen. Er enthält an dieser Stelle u. A. *Tornoceras paucistriatum* A. V., *Avicula laevis* R., *Buchiola prumiensis* STEIN., *angulifera* R.; am Wasserfall-Felsen selbst, und zwar in dem am Fusse seiner obersten Steilwand, in etwa $^{2}/_{3}$ der Gesammthöhe anstehenden Vorkommen, fanden sich ausserdem noch *Buchiola palmata* GF. und *Cardiola* sp. — 9 Schritte im Hangenden des Kellwasserkalkes beginnt der in seiner Beschaffenheit zunächst dem plattigen Adorfer Kalke noch nahestehende Clymenienkalk, der 11 Schritte breit ansteht, nur im obersten Meter seiner hiesigen Mächtigkeit als Knotenkalk entwickelt ist und neben *Cyrtoceras*

sp. kleine Exemplare von fast glatten Clymenien, wahrscheinlich *C. undulata* MÜNST., und seltener (nahe dem Hangenden) grössere Exemplare von *C. annulata* MÜNST. enthält. Er wird unmittelbar überlagert von Culmthonschiefern, auf die weiter nach O. Grauwacken und Thonschiefer in Wechsellagerung folgen.

Die Schichten am Fusswege streichen h. $12^1/_2$—1 und fallen durchschnittlich mit 40° O.

Der Sattel des eigentlichen Wasserfall-Felsens besteht (vergl. die Figur) aus drei durch streichende Störungen von einander getrennten Specialsätteln, von denen der obere in der Profillinie durch den Wasserfall nur in seinem Hangendflügel entwickelt ist. Den Bau des untersten Specialsattels kann man am Wasserfalle selbst bequem studiren, die beiden anderen am besten auf der Südseite des Wasserfalles in den Fichten. Die hier gemachten Beobachtungen, die schon ausserhalb der hier unzugänglichen Profillinie liegen, wurden zur Construction des oberen Profiltheiles, bis zur Kante des Felsens, benutzt, und deshalb ist das Bild hier nur schematisch richtig.

Zwischen dem Wasserfall-Felsen und der Rabenklippe stehen nur Culmschichten zu Tage, die eine nach W. geneigte, in sich weiter gefaltete Mulde bilden, deren überkippter Ostflügel von den am Fusse des genannten Felsens als wahres Hangendes des Devonsattels anstehenden Schichten repräsentirt wird. Die an dem Bassin anstehenden, in Wahrheit liegendsten, 3^m mächtigen Bänke von dünnschiefrigem, Kieselschiefer ähnlichem, Schwefelkies fein eingesprengt führendem Thonschieferhornfels geben sich durch den Einschluss der charakteristischen kleinen rundlichen, sehr harten Concretionen als thatsächliche Vertreter des Kieselschiefer-Horizontes zu erkennen und sind wohl metamorphosirte Alaunschiefer; in ihrem wahren Hangenden folgt eine etwa 1^m mächtige Bank hell bläulichgrauen dichten, ganz verworren geschichteten Kalkhornfelses und weiter sehr dunkler, hell gebänderter Thonschieferhornfels, der an der Chaussee schon eine $1{,}5^m$ mächtige Bank sehr feinkörniger Grauwacke einschliesst.

Die Thonschieferhornfelse im wahren Hangenden dieser Grauwackenbank weisen eine steil stehende, sehr regelmässige, in die

Grauwacke indess fast gar nicht hineinsetzende, leicht mit der Schichtung zu verwechselnde Querklüftung, etwa in h. 8, auf, die in ausgezeichneter Weise auch in den Thonschieferhornfelsen dicht oberhalb der Brücke zu beobachten ist.

2. Die Culmthonschiefer mit den Vertretern des Kieselschiefer-Horizontes bilden auch den Abhang östlich der malerischen Rabenklippe[1]), von deren südlichem steilem Absturze gegen die Oker Fig. 5 eine profilarische Ansicht ungefähr senkrecht zum Schichtenstreichen giebt, während HALFAR's Abbildung (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 29, S. 72) sie von SW. schräg gegen das Streichen gesehen darstellt. Die einen zackigen Felsgrat bildende Klippe besteht aus den hangendsten Bänken der Wissenbacher Schiefer, Stringocephalenkalk, Büdesheimer Schiefern, Adorfer Kalk und Clymenienkalk, deren Betheiligung an ihrem Aufbau aus der Abbildung ersichtlich ist. Der Verlauf des Kammes liegt nicht genau in der Streichrichtung der Schichten; in seinem nördlichsten Theile besteht er aus Stringocephalenkalk, am südlichen Absturze aus Clymenienkalk. Besonders der letztere enthält zahlreiche, bis erbsengrosse grüne Granaten, die besonders in abgestürzten Blöcken am Südostfusse der Klippe, nahe an dem Fichtenbestande, häufig zu finden sind. Die »Kramenzelkalke« der Rabenklippe bilden den liegenden Flügel der an den Rohmkerhaller Sattel sich nach W. anschliessenden überkippten Mulde, deren Mitte von den Culmschichten eingenommen wird. Die Wissenbacher Schiefer setzen nach W. bis an die inmitten eines sehr auffälligen amphitheatralischen Kessels — der wohl eine alte Okerschleife ist — isolirt aufragende »Birkenburg« fort, deren allerhangendste, nach der Chaussee abstürzende Schichten noch zu ihnen gehören. Der vordere niedrigere Felsgipfel der Birkenburg besteht schon aus Calceola-Schiefern, die in abgestürzten Felstrümmern am Birken-

[1]) Die von Goslar aus in's Werk gesetzte, sehr überflüssige und gänzlich unmotivirte Umtaufe in »Raboklippe« nach einer mittelalterlichen Namensform (Rabo[Sing.] = ? Angehöriger des Goslarschen Geschlechtes der »Raben«, die ein am Fusse der Klippe belegen gewesenes Hüttenwerk besassen) hat bereits dazu geführt, dass die Klippe in den Reisehandbüchern verballhornt als »Rabowklippe« erscheint. Die Namensform »Rabenklippe« ist nachweislich seit mehr als zwei Jahrhunderten im Gebrauch.

thal-Bache und dicht oberhalb desselben, an der Böschung der hier zu Thal führenden alten Chaussee, im Anstehenden zahlreiche, trotz der Contactmetamorphose noch leidlich erhaltene Versteinerungen führen. Von der Einsenkung des Grates der Birkenburg hinter dem vorderen Gipfel nach W. hin folgt Kahlebergsandstein, der im höheren westlichen Felsgipfel ebenfalls Versteinerungen führt (s. o. S. 57), in Bänken, die den Rammelsberger Schichten angehören.

Etwa 70 Schritte oberhalb der Mündung des Birkenthal-Baches überschreitet man auf der Chaussee die topographisch hier nicht ausgeprägte, aber im Okerbette an dem plötzlichen Erscheinen von Grauwacken-Felsriffen kenntliche Hauptverwerfung, welche, im Allgemeinen dem Birkenthale folgend, das Devon reichlich um 1000^{m} nach W. verschiebt, sodass die Nordwand des Thales aus Kahlebergsandstein, die Südwand mit Ausnahme des östlichsten Theiles, wo die Verwerfung in sie hineinsetzt, aus Culmschichten besteht und die an der Rabenklippe anstehenden Schichten erst in dem Sattel zwischen Eichenberg und Mullthal wieder erscheinen.

Isolirte Devonvorkommen im südöstlichen Culmgebiete.

Die hier kurz zu besprechenden Vorkommnisse liegen zwischen dem grossen Devonsattel und der nordöstlichen Fortsetzung des Grünsteinzuges, verdanken ihr Zutagetreten der in diesem Gebiete besonders intensiven, mit Längszerreissungen und Ueberschiebungen verbundenen Faltung und sind um deswillen einer besonderen Erwähnung werth.

Die Vorkommen 1—4 liegen noch im Contacthofe des Okerthalgranits.

1. Am Rohmker Kopfe stösst 110 Schritte NW. der von seinem Gipfel nach SW. hinablaufenden Schneise an dem in etwa 450^{m} Meereshöhe liegenden Holzabfuhrwege flach SO. fallender, dickbankiger, plattig abgesonderter Stringocephalenkalk-Hornfels unvermittelt durch die Culmschichten hindurch, im S. durch eine Querverwerfung (Quarzgang) abgeschnitten.

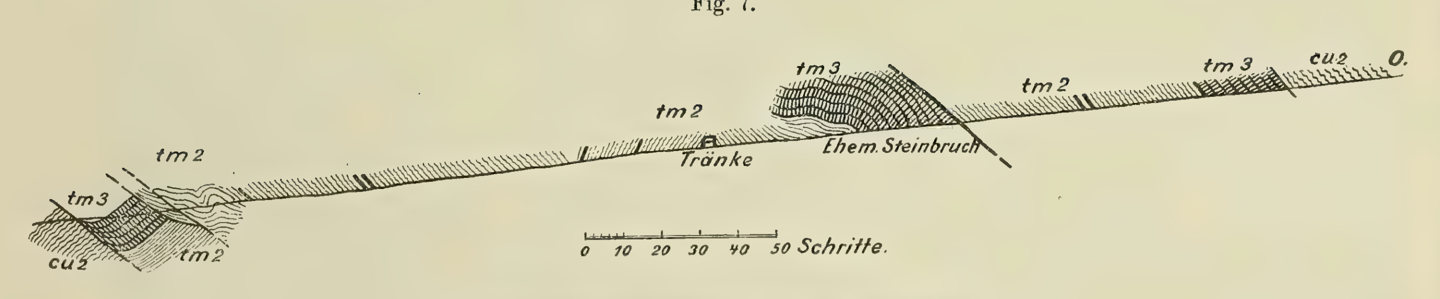
2. Am sehr steilen, z. Th. fast unzugänglichen Nordabfalle des Gr. Ahrendsberges liegt zwischen zwei Querverwerfungen

ein kleiner Sattel von steil SO. fallenden Schichten des Oberdevons inmitten der Culmschichten zu Tage, der durch den von Rohmkerhalle nach der westlicheren Ahrendsberger Klippe hinauf führenden steilen Pfad einigermaassen zugänglich ist. Die im NW. und SO. an den Culm sich anschliessenden veränderten Knotenkalke sind sicher Clymenienkalk, in dem im NW. da, wo der von Rohmkerhalle zunächst eine grosse nach SO. gerichtete Schleife beschreibende Pfad in kurzen Zickzack-Wendungen steil bergan zu führen beginnt, *Clymenia laevigata*, Orthoceraten u. A. m. gefunden wurden. Auch der Adorfer Kalk ist sicher vorhanden — aus ihm stammen auch jedenfalls die von TRENKNER im Bette des Gr. Rohmke gefundenen Stücke von Kellwasserkalk, da Rollstücke von hier bis zur Oker und zum Gr. Rohmke hinab am steilen Abhange verstreut sind —; schlecht aufgeschlossene veränderte Schiefer mit Kalken in der Mitte des Vorkommens sind sehr wahrscheinlich Büdesheimer Schiefer. Unterhalb der mit einigen Bänken versehenen, etwas seitlich vom Pfade gelegenen sogen. »Unteren Klippe« wird das Vorkommen nach SW. durch eine Verwerfung abgeschnitten; diese Klippe selbst besteht schon aus Culmschiefern, in denen man bis zur Höhe des Berges bleibt.

3. Interessanter, mannigfaltiger und leichter zugänglich ist das kleine zusammenhängende Devongebiet im unteren Theile des Langethales und am Schadleben. Auch dieses ist zwischen zwei Querverwerfungen eingeklemmt und wird durch eine weitere unmittelbar südlich des Langethal-Baches verlaufende noch in einen grösseren und breiteren nördlichen und einen kleineren, schmaleren südlichen Theil geschieden. Die Fig. 7 giebt ein Querprofil durch den nördlichen Theil, wie man es an dem von der Langethalsbrücke zum Ahrendsberger Forsthause hinauf führenden Fahrwege in Verbindung mit den Aufschlüssen des Bachbettes beobachtet. Zwar liegt das ganze Vorkommen noch im äusseren Ringe des Granit-Contacthofes, indessen sind die einzelnen Schichten doch sicher deutbar und enthalten noch bestimmbare Versteinerungen.

Verfolgt man von der Langethalsbrücke an der Mündung des Langethals den genannten Fahrweg aufwärts, so quert man zunächst etwa 200 Schritte weit Culmthonschiefer, die gleich oberhalb der

Fig. 7.



Profil durch den unteren Theil des Langethales.

tm 2 = Wissenbacher Schiefer (die starken schwarzen Linien stellen eingelagerte Kalke dar).
tm 3 = Stringocephalenkalk. **cu** 2 = Culmthonschiefer.

Brücke zu h. 2—3 streichenden, ausnahmsweise steil nach SW. einschiebenden Sätteln und Mulden gefaltet sind. 210 Schritte oberhalb der Brücke steht 4 Schritte breit unter den NW. fallenden Culmthonschiefern gleichfalls NW. fallend zu oberst dünnplattiger, sonst dickbankiger hellfarbiger flaseriger Kalk an, der dicke, mit Kalkspath erfüllte Crinoidenstielglieder enthält. Dieser Kalk steht mit gleichem Fallen auch neben dem Wege am Bache in einer Klippe fast 18 Schritte breit an und wird hier von Wissenbacher Schiefern unterlagert, stellt sich also als Stringocephalenkalk heraus. Im westlichsten Theile seines Aufschlusses am Bache sind die Grenzschichten zum Schiefer hakenförmig umgebogen, zeigen infolgedessen locales SO.-Fallen, sind verruschelt und im Streichen mit Quarz durchtrümert und schneiden mit einer SO. fallenden Ueberschiebungsfläche gegen die NW. fallenden Culmschiefer ab, wie dies das Profil wiedergiebt. Am Wege erweist ein kleiner Aufschluss in der Böschung dicht oberhalb der Kalke, dass sich mit SO.-Fallen eine 6 Schritte breite Zone völlig verruschelter Schiefer auflegt, auf die ein etwas grösserer alter Steinbruch folgt, der Schiefer und Knollenkalke der Wissenbacher Schiefer aufschliesst, die zunächst der Ruschel SO. fallen und dann eine Specialmulde nebst anschliessendem Sattel bilden. Die Wissenbacher Schiefer sind hier also auf den Stringocephalenkalk aufgeschoben, was man noch deutlicher im Bache sieht, wo die SO. fallenden aufgeschobenen Schiefer mit flach SO. fallender Grenze an den den Stringocephalenkalk mit NW.-Fallen unterlagernden abschneiden.

Von dem Steinbruche aufwärts beobachtet man fortwährend Wissenbacher Schiefer mit ziemlich zahlreichen Kalkeinlagerungen, bis man nach weiteren 180 Schritten an einen zweiten verlassenen Steinbruch in dickbankigen hellfarbigen Kalken gelangt, die, wie ein kleiner Aufschluss unmittelbar westlich des Bruches darthut, die Wissenbacher Schiefer unmittelbar überlagern und auch im Bache anstehen. Die Deutung als Stringocephalenkalk wurde durch den Nachweis der »Brachiopodenplatten« im hangenden Theile der im Steinbruche aufgeschlossenen Kalkfolge bestätigt. Das Streichen des Stringocephalenkalkes im Steinbruche dreht aus

h. 3.7 nach h. 2.0 (Sattelbiegung!), das Fallen ist im W. fast schwebend, mit einer kleinen Specialfalte, im O. steiler nach SO. gerichtet. Unmittelbar über dem Steinbruche stehen wieder SO. fallende Wissenbacher Schiefer an, die hier abermals auf den Stringocephalenkalk aufgeschoben sind und mit mehreren Kalkeinlagerungen 65 Schritte weit aufwärts zu verfolgen sind, bis sie in einer kleinen Entblössung am Wege normal von flach SO. fallenden dickbankigen, aber z. Th. dünnplattig abgesonderten hellen, von Thonschieferlamellen durchzogenen Knotenkalken überlagert werden, deren tiefste, frisch dunkelblaugraue Bank zersetzt von Styliolinen geradezu wimmelt und *Phacops* sp., *Aphyllites evexus* v. B. und *Bactrites* führt. Die Kalke sind demnach wiederum Stringocephalenkalk. Die Breite dieses obersten, schlecht aufgeschlossenen Kalkvorkommens beträgt 22 Schritte, unmittelbar darauf folgen Culmthonschiefer mit *Posidonia Becheri*.

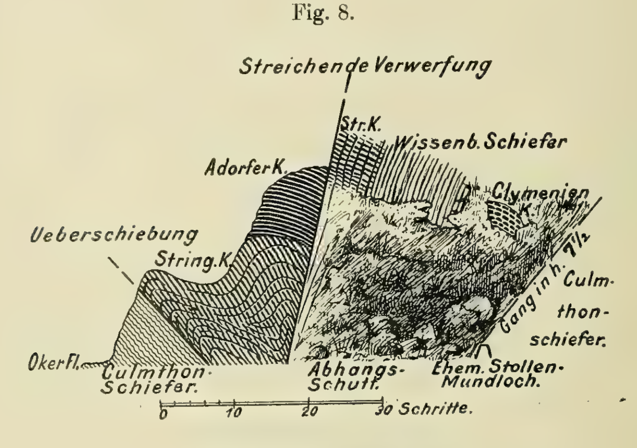
Die Wissenbacher Schiefer führen zahlreich Tentaculiten und Styliolinen, vereinzelt *Buchiola digitata* R., *Phacops*-Reste, verkieste Goniatiten und Orthoceraten; indessen sind die letzteren so fest mit dem Gestein verwachsen, dass sie nicht herauszuschlagen sind.

Die Haupt-Ueberschiebung liegt im W. zwischen Culm und Stringocephalenkalk; die zweite kleinere, die die Wissenbacher Schiefer über den letzteren schiebt, schaart sich gleich N. des Weges mit jener, sodass der Stringocephalenkalk verschwindet und die Wissenbacher Schiefer direct auf Culm aufgeschoben sind. Das mittlere und das obere Band von Stringocephalenkalk streichen in flacher Lagerung zwischen dem Thalwege und einem höher gelegenen Liethwege in dem früher undurchdringlichen Fichtendickicht an der steilen Nordwand des Thales entlang; die Darstellung in der Karte ist in dieser Beziehung nicht ganz correct.

Sehr gut ist der südliche Theil des Vorkommens an der NW.-Ecke des Schadleben am rechten Okerufer in und an einem verlassenen Kalksteinbruche gleich oberhalb der Langethal-Mündung aufgeschlossen. Man beobachtet hier den in Fig. 8 dargestellten doppelten Sattel von Stringocephalenkalk und — z. Th. fortgebrochen — Adorfer Kalk, der als Ganzes auf Culmthonschiefer

aufgeschoben ist. An der Ostseite des Bruches schneidet den Sattel eine entblösste, steil NW. fallende, etwa h. 3 streichende Längsverwerfung ab, hinter der schon ausserhalb und oberhalb des Bruches zunächst nochmals Stringocephalenkalk und dann Wissenbacher Schiefer folgen. Auf letztere legt sich im O., oben auf dem nach NW. zur Langethalsbrücke hinabfallenden Kamme des Berges, der Stringocephalenkalk mit flachem SO.-Fallen wieder auf, im Fortstreichen nach NO. alsbald von Culmthonschiefern

Fig. 8.



Profil der Devonschichten
in und an dem verlassenen kleinen Kalksteinbruche
am nordwestlichen Ende des Schadleben.

überdeckt; er bildet hier also einen Luftsattel. Im Kerne des Sattels ragt in völlig unklaren Lagerungsverhältnissen der Block von Clymenienkalk aus dem Abhangsschutte heraus, der in der Figur rechts verzeichnet ist. Ein h. 7.4 streichender, N. fallender, gleich S. des Steinbruches durch einen alten Stollen untersuchter Gang schneidet nach S. das ganze Vorkommen ab.

Von Versteinerungen fanden sich im Clymenienkalke kleine Clymenien, *Posidonia venusta* Münst., *Kochia dispar* Sdb. u. A. m.; im Adorfer Kalke *Manticoceras intumescens* Beyr., *Buchiola palmata* Gf.; im Stringocephalenkalke *Anarcestes Karpinskyi* Hpfl., *Aphyllites* cf. *evexus* v. B., Orthoceraten, *Posidonia hians* Waldschm.,

kleine glattschalige Brachiopoden; im Wissenbacher Schiefer z. Th. verkieste Orthoceraten, Tentaculiten und Styliolinen, sowie *Pinacites Jugleri* R.

4. Im Unteren Wildschützenthale, das von N. her in das Langethal einmündet, steht wenig oberhalb der Stelle, wo der im Thale hinauf führende Fahrweg das Wässerchen von W. nach O. kreuzt, an und im Bache ein flacher normaler Sattel von Clymenienkalk und Adorfer Kalk in kleinen Klippen zu Tage, von Culmthonschiefern überdeckt und im N. bald durch eine Querverwerfung abgeschnitten. Im Clymenienkalke tritt *Posidonia venusta* geradezu gesteinsbildend auf; im Adorfer Kalke liefert der am Fusse einer Klippe am Westufer des Bächleins anstehende Kellwasserkalk zahlreiche leidlich erhaltene Reste, unter ihnen die bezeichnende *Buchiola angulifera* R.

5. $2^1/_2{}^{km}$ südlicher liegt der längst verlassene und grösstentheils verrutschte Kalksteinbruch am Südhange des Kellwasserthales, in dem ROEMER den Kellwasserkalk zuerst nachgewiesen hat, und aus dem die von ihm (Beitr. I, S. 25 ff.) beschriebenen Versteinerungen stammen. Eine kurze Beschreibung des Vorkommens auf Grund der Notizen von A. HALFAR aus dem Jahre 1874, als der Bruch noch besser erhalten war, und einiger freundlicher Mittheilungen von Herrn M. KOCH dürfte somit von besonderem Interesse sein.

Der Bruch liegt gegen 100 Schritte oberhalb eines kleinen Gehänge-Einschnittes zwischen dem Okerthale und dem Unteren Rabenthale etwa 16^m über der Chaussee. In der östlichen Steinbruchswand waren hier mit 45^0 SO. fallende plattige, hellfarbige dichte Kalke (Adorfer Kalk) aufgeschlossen, in denen $2{,}5^m$ unter ihrem Hangenden der Kellwasserkalk als $0{,}32^m$ mächtige, am Hangenden und Liegenden von etwa $3{,}5^{cm}$ starken Lagen kohligen, an Rutschflächen reichen Schiefers begleitete Bank unreinen, schwarzen bituminösen Kalksteins liegt, der reichlich Schwefelkies in dünnen Streifchen und bis linsengrossen Würfeln führt und die von ROEMER beschriebenen Versteinerungen z. Th. sehr zahlreich enthält. Leider sind die Kammerwände der mit kleinkrystallinischem Kalkspath erfüllten Goniatiten meist nicht erhalten. Ueber

dem Adorfer Kalke liegen 1,15^{m} mächtige, durch A. von Groddeck 1868 entdeckte Cypridinenschiefer, aschgraue dickschiefrige, an winzigen weissen Glimmerschüppchen reiche kalkige Thonschiefer, die besonders in schmutzig gelb verwitterten, flach linsenförmigen oder lagenartigen Kalkeinlagerungen Cypridinen und *Posidonia venusta* führen. Sie werden ihrerseits überlagert von grünlichgrau und zuletzt hellgelb verwitternden, frisch sehr dunklen, stark verruschelten Schiefern, die auch in dem westlichen, weniger verrutschten Theile des Steinbruches, hier aber mit nordwestlichem Fallen anstehen. Die weiter westlich anstehenden Culmthonschiefer fallen wieder SO. An dem wenig oberhalb des Steinbruches verlaufenden Wege stehen nach Herrn M. Koch von O. her mit SO.-Fallen unter Culmschiefern mit Bänken kohliger Grauwacken über dem Ostende des Steinbruches zunächst 20 Schritte breit reinere Culmthonschiefer an, auf die 20 Schritte breit die verruschelten Schiefer der Ostwand des Steinbruches folgen, und unter diesen 14 Schritte breit die Cypridinenschiefer mit Knollenkalken, schon jenseit (W.) des Steinbruches, hinter denen nach einer abermaligen Verruschelungszone wieder Culmthonschiefer anstehen.

Das ganze Vorkommen kann nach den örtlichen Verhältnissen nur als längs einer streichenden Störung auf die Culmschichten im Westen aufgeschobener und in sich noch weiter gestörter Hangendflügel einer Sattelfalte gedeutet werden.

Heute ist die ganze Ostwand des Steinbruches derartig verrutscht, dass von den Kalken überhaupt nichts mehr zu sehen ist; nur in der Ausstuzhalde fand ich 1895 noch Stücke vom Kellwasserkalke.

Aufschlüsse im Sattel zwischen Eichenberg und Mullthal und am Osthange des Strausberges.

Die Schichten dieser Aufschlüsse bilden die um reichlich 1000^{m} nach W. verschobene Fortsetzung derjenigen an der Rabenklippe und Birkenburg im Okerthale.

Der liegende, durch den sogen. Schachtholzweg aufgeschlossene, die hangendsten Schichten des Kahlebergsandsteins und die Calceola-Schiefer umfassende Theil des ersteren Profils ist schon oben S. 45 f.

und 88 beschrieben worden. An der Ostgrenze des Forstgartens (Kamp) beginnen die Wissenbacher Schiefer, die in einem alten, von dem chaussirten Holzabfuhrwege im Sattel nach O. zum Birkenthale abwärts führenden Hohlwege noch 54 Schritte weit aufgeschlossen sind, wie alle folgenden Schichten sehr spitz nordöstlich zum Wege streichen und im Bächlein des Birkenthales gleich nördlich vom Wege in Folge dessen noch etwas weiter abwärts bis dicht unterhalb einer Köthe reichen. Auf sie folgt im Wege mindestens 6 Schritte breit, schlecht aufgeschlossen, Stringocephalenkalk, der im Bache 20 Schritte weiter unterhalb ansteht, und auf diesen eine gegen 40 Schritte breite Zone von Büdesheimer Schiefern, z. Th. sehr schönen Bandschiefern voller Styliolinen und Cypridinen, in die Bänke von Knotenkalk und Kalkknotenschiefern eingeschaltet sind, und über diesen wieder sehr schlecht aufgeschlossen Adorfer und Clymenienkalk. Letzterer enthält in den Klippen am Bache eine ärmliche Fauna; über ihm folgen Posidonienschiefer.

Von dem Sattel aus führt ein alter Waldweg in SSW.-Richtung abwärts nach dem Thale des Gr. Bramke, durch eine mehrfach gestörte Zone von Mittel- und Oberdevon, deren Gesteine als Blöcke aus dem Waldboden aufragen. 60 Schritte abwärts von der Stelle, wo dieser Weg die Waldchaussee im Bramkethale trifft, führt ein Weg nach SW. über den Bach und dann als tiefer Hohlweg am Osthange des Strausberges in die Höhe. Dieser Weg, dessen Aufschlüsse in der Karte wegen des kleinen Maassstabes nicht zutreffend wiedergegeben werden konnten, liefert bis hinauf zu einer einzelnen, mit einem Jagdsitze versehenen Buche das nachfolgende Längsprofil.

Wo der Fahrweg nach Ueberschreitung des Baches aus seiner zunächst südlichen in südwestliche Richtung umbiegt und ein Hohlweg zu werden beginnt, stehen in der westlichen Böschung Kalkknotenschiefer sowie ein Block blaugrauen Kalkes an, die beide sehr zahlreich Cypridinen enthalten und die hangendsten Schichten der Büdesheimer Schiefer darstellen. Die im Wege selbst anstehenden, sehr hellfarbig verwitterten Kalke sind die tiefsten Bänke des Adorfer Kalkes, dessen hangendere Bänke östlich unterhalb des Weges nicht aufgeschlossen sind. Die hier zwischen Weg

und Bach sichtbare Reihe kleiner Klippen gehört schon dem Clymenienkalke an, und zwar dessen oberer Zone, deren sehr flaserige Kalke hier *Phacops anophthalmus* FRECH, *Posidonia venusta* MÜNST., *Kochia dispar* SDB., *Clymenia undulata* MÜNST. u. A. m. enthalten. Die Hohlwegschleife wendet sich nun mehr nach SW., sodass der Adorfer Kalk im Fortstreichen aus dem Wege verschwindet und die Büdesheimer Schiefer wieder an seine Stelle treten, in Gestalt dickschiefriger, transversal geschieferter Bandschiefer mit Mergellagen, nach dem Liegenden zu voller Styliolinen, höher mit zahlreichen Cypridinen, die die ersteren zuletzt fast verdrängen. Die fahlfarben oder auch rothbraun (durch die nicht seltenen Schwefelkies-Knollen) verwitternden Schiefer enthalten Knollen und dünne Lagen frisch dunkelblaugrauen, gelblichgrau verwitternden Kalkes. Die Büdesheimer Schiefer stehen bis dicht oberhalb einer etwa in h. 7 verlaufenden Schneise an, werden hier aber durch eine sehr steil (etwa h. 12) streichende Verwerfung abgeschnitten, hinter der Wissenbacher Schiefer im Wege auftreten, die auf etwa 120 Schritte bis oberhalb einer schmalen in h. 9 verlaufenden Schneise zu verfolgen sind und dunkle, mulmig verwitternde, z. Th. ziemlich versteinerungsreiche Kalkeinlagerungen enthalten. Gleich oberhalb dieser Schneise treten im Wege als unmittelbares Hangendes der Wissenbacher Schiefer Knotenkalkbänke mit Schieferlagen auf, die bereits dem Stringocephalenkalke angehören, im Fortstreichen wegen einer nach W. gerichteten Wegbiegung nochmals aus diesem verschwinden, unterhalb der einzelnen Buche jedoch im Wege wieder auftauchen und bei der Buche die Böschung des Weges bilden. Unterhalb des Weges, bei dem allgemeinen Südostfallen der Schichten also im wahren Hangenden, ragt hier aus dem Abhange eine Kalkklippe auf, deren plattige Bänke von insgesammt etwa 4^m Mächtigkeit unter 50^0 nach SO. einfallen. Diese Klippe besteht aus ziemlich versteinerungsreichem Adorfer Kalke und ist der Fundpunkt des von HALFAR 1874 entdeckten ersten Exemplars von *Manticoceras intumescens* BEYR. aus unserem Gebiete [1]. Im südwestlichen Fort-

[1] Dass schon aus früherer Zeit ein erst von Herrn Geheimrath VON KOENEN bestimmtes Exemplar der Art vom Riesenbachthale in der Göttinger Sammlung liegt, wurde oben S. 156 bereits erwähnt.

streichen (etwa h. 4) ragt dicht unter einem bei der Buche abzweigenden Pürschpfade 48 Schritte von dieser entfernt noch eine weitere Klippe Adorfer Kalkes auf, die südwestlichste dieses Vorkommens, welches dicht hinter ihr durch eine spiesseckige Verwerfung gegen Culm abgeschnitten wird. Die hangenderen Bänke des Stringocephalenkalkes und die Büdesheimer Schiefer sind nicht aufgeschlossen; die letzteren können nach den örtlichen Verhältnissen in dem ganzen Schichtenstreifen nur ein paar Meter mächtig sein. Die tiefer am Hange östlich und nordöstlich der Klippenreihe von Adorfer Kalk mit gleichem Schichtenstreichen und Fallen aufragenden kleineren und grösseren Klippen sind Clymenienkalk, der z. Th. versteinerungsreich, aber zu splittrig ist, als dass man die auf den Anwitterungsflächen sichtbaren Clymenien, Goniatiten, Orthoceraten u. s. w. aus ihm herausschlagen könnte. Diese Klippen von Clymenienkalk sind die wie alle Schichten des oberen Hohlweg-Profils in das Hangende, nach SO., vorgeschobene Fortsetzung der nördlich der oben zuerst erwähnten h. 12 streichenden Verwerfung nur wenig unterhalb des Weges anstehenden Klippen desselben Gesteins. Der Verlauf der Störung ist durch einige in schräger Richtung am Hange auftretende Quellpunkte gekennzeichnet.

Im Hangenden der Klippenreihe von Clymenienkalk südlich der Störung folgen völlig überrutschte, nur im Schutt sich verrathende Posidonienschiefer, die aber unten am und im Bache anstehend zu beobachten sind. Unter ihnen tritt hier genau östlich der oben am Hohlwege stehenden einzelnen Buche da, wo der Bach einen scharfen Knick nach SO. macht, nochmals ein ganz schmaler, auf beiden Seiten von versteinerungsführenden Posidonienschiefern begrenzter und im S. durch die oben erwähnte spiesseckige Verwerfung abgeschnittener Sattel von Clymenienkalk zu Tage, der nach NNO. unter der Schotterterrasse des Thales verschwindet. Die oberhalb dieses Sattels neben dem Bache liegenden Blöcke von Clymenienkalk sind vom Abhange herabgestürzt, im Bache stehen nur Posidonienschiefer an, z. Th. stark verruschelt; erst an dem unterhalb der Fahrwegabzweigung über den Bach führenden Stege trifft man wieder anstehenden Clymenien-

kalk, welcher der nördlich von der mehrfach erwähnten h. 12 streichenden Verwerfung gelegenen Klippenreihe angehört.

Von der Buche aufwärts werden im Wege die Aufschlüsse (Wissenbacher Schiefer, Calceola-Schiefer, Kahlebergsandstein) bald sehr mangelhaft; auch die südwestliche, mehrfach gestörte Fortsetzung der Kalkhorizonte des Oberdevons und oberen Mitteldevons ist fast ganz unaufgeschlossen, nur lose Blöcke liegen umher; das Kartenbild macht hier in Bezug auf die Darstellung des höheren Devons daher keinen Anspruch auf völlige Genauigkeit, nur die Culmgrenze liess sich sicher feststellen.

Aekethal.

Die Aufschlüsse im Aekethale sind mangelhaft und verdienen nur deshalb eine kurze Besprechung, weil das Aekethal der reichste Fundpunkt für die Fauna des Clymenienkalkes ist und auch aus dem Adorfer Kalke zahlreiche wohlerhaltene Reste geliefert hat.

Den eine Strecke weit chaussirten Thalweg vom Grossen Bramke her nach W. ansteigend, befindet man sich stets in Culmgrauwacken mit untergeordneten Schieferpacketen bis zu der Stelle, wo das Thal aus seiner weiter oben südöstlichen Richtung in rein östliche übergeht. Hier theilt sich der Weg, und am Fusse der nördlichen Thalwand steht wenige Schritte rechts vom Wege eine kleine Klippe hellfarbigen, h. $4^1/_2$ streichenden, mit 45^0 südöstlich fallenden Clymenien-Knotenkalkes mit *Clymenia striata* u. A. m. an, in deren Liegendem 10 Schritte weiter westlich der Adorfer Kalk ein paar kleine Felshöcker bildete, die die oben erwähnten zahlreichen Versteinerungen geliefert haben. Aufschürfungen legten auch den Kellwasserkalk im Liegenden der versteinerungsreichen Bänke bloss. Der Adorfer Kalk ist sonst weiter nicht aufgeschlossen; dagegen ziehen sich kleine Klippen und lose Blöcke des Clymenienkalkes in nordnordöstlicher Richtung den Berghang hinauf bis dicht unterhalb der Umbiegung des weiter oberhalb aus der Aeke in östlicher Richtung nach dem Strausberge hinan führenden Lieth-weges nach NO. An dieser Stelle lieferten lose Blöcke eines dunkler blaugrauen, noch der unteren Zone des Clymenienkalkes angehörenden Flaserkalkes Clymenien, Goniatiten u. A. m. in

grosser Zahl und guter Erhaltung. Ein System spiesseckiger Verwerfungen schneidet das Vorkommen hier ab. Das unmittelbare Hangende sind ganz geringmächtige helle Wetzschiefer, Adinolen, sehr feinkörnige Grauwacken und Alaunschiefer des tiefsten Culms. — Im Liegenden des Adorfer Kalkes folgen unten am Fusse des Abhanges ohne Aufschluss zunächst gegen 30 Schritte breit Büdesheimer Schiefer als dunkle, zuweilen schön gebänderte Schiefer mit verwitterten Kalkknoten voller winziger Styliolinen; in den Schiefern finden sich schlechte *Liorhynchus*-Exemplare. Der Stringocephalenkalk ist nirgends aufgeschlossen; auch die Wissenbacher Schiefer verrathen sich nur durch den Abhangsschutt.

Das Profil am und im Bachbette oberhalb der Kreuzung desselben durch den sich abzweigenden, nach dem Gr. Wiesenberge führenden Weg wird durch eine dem Thale etwa parallel verlaufende Verwerfung in h. 10 von den Schichten des nördlichen Thalhanges getrennt; man beobachtet hier Stringocephalenkalk, schlecht aufgeschlossen, und oberhalb desselben Schiefer und dunkle Kalke der Wissenbacher Schiefer; kurz vor der Abzweigung des oben erwähnten Liethweges stehen im Bache und im Einschnitte des Thalweges Schiefer und Kalke der Calceola-Schiefer an, auf die am rechten, südwestlichen Ufer des Bächleins sehr bald das Unterdevon folgt.

Altes Thal.

Verfolgt man vom Riesenbache her das Alte Thal auf dem östlich des Baches gelegenen Thalwege nach N. hin, so befindet man sich zunächst in Culmthonschiefern bis zu einem h. 7 streichenden, durch einen verbrochenen Stollen untersuchten, $^1/_2{}^m$ mächtigen Quarzgange, der die Culmschichten gegen das Devon abschneidet. Unmittelbar nördlich von ihm am östlichen Thalgehänge treten zwei über einander liegende, bei etwas wechselndem Streichen in h. $3^1/_2 — 5$ flach SO. fallende Klippenreihen auf, deren untere aus Adorfer Kalk, deren obere aus Clymenienkalk besteht. Die Klippen des Clymenienkalkes sind typische Knotenkalke, die spärliche Versteinerungen führen, u. A. *Clymenia striata* Münst.; die

Klippenreihe des Adorfer Kalkes beginnt mit einer grossen, eine Schichtenmächtigkeit von mindestens 6 m umfassenden Klippe, deren hangendste Schichten schlechte involute Goniatiten u. A. m. enthalten und sehr wahrscheinlich noch zum Clymenienkalke gehören, und an die sich nach NO. gleichfalls kleinere anschliessen. In den plattigen Kalken dieser kleineren Klippen finden sich *Manticoceras intumescens* Beyr. und zahlreiche andere gut erhaltene Versteinerungen. Eigenthümlich ist das Auftreten einer einzelnen, völlig verkieselten, von drusigen Quarztrümern durchzogenen und in diesen Schwefelkies, Kupferkies und Kieselkupfer führenden Kalkbank in einer 20 Schritte nordöstlich der grossen anstehenden kleinen Klippe inmitten der sonst ganz unveränderten Bänke des Adorfer Kalkes. Ihre Entstehung ist schwer zu erklären, wenn sie auch wohl zweifellos mit dem erwähnten Quarzgange in ursächlichem Zusammenhange steht. Der Stringocephalenkalk ist in Gestalt einiger kleiner Felshöcker unterhalb des Adorfer Kalkes sichtbar; er lieferte je ein Exemplar von *Prolecanites clavilobus* Sdb. und *Aphyllites evexus* v. B.

150 Schritte oberhalb des Quarzganges kreuzt der alte Fahrweg von Ober- nach Unter-Schulenberg, der sog. Urbaner Weg, das Thal; verfolgt man diesen östlich aufwärts, so findet man am Rande einer grossen, mit jungen Fichten bepflanzten Lichtung und in dieser selbst verstreut wieder den »Kramenzelkalk«. In dem auf eine flache Kuppe hinauf führenden Thalwege nördlich der Wegekreuzung dagegen stehen Wissenbacher Schiefer mit steil SO. fallenden bankförmigen Einlagerungen dunklen Kalkes an, auf die weiter oberhalb, zwischen der Einmündung eines neuen Forstweges von rechts her und einer vom Gr. Wiesenberge in südwestlicher Richtung herablaufenden Schneise ein ganz schmaler Streifen von Calceola-Schiefern folgt, die sich durch einige Schollen ihrer hellgrauen, z. Th. an Crinoidenstielgliedern reichen Kalke sofort verrathen und an und in der genannten Schneise eine Strecke weit in der Richtung nach den Pingen des Landesherrner Gangzuges hinauf verfolgen lassen. In ihrem Liegenden folgt der Kahlebergsandstein, der am Mundloche des rechter Hand neben dem Wege befindlichen Stollens in flach SO. fallenden schiefrigen und dünn-

plattigen Schichten eine verwitterte Kalksandsteinbank enthält, die ausser zahllosen Exemplaren von *Spirifer subcuspidatus typus* und var. *alata* u. A. in reichlicher Menge *Dielasma inaequale* A. R. führt.

Ausser dem eben erwähnten Gangzuge, dessen Gänge das Alte Thal 450 bis 500 Schritte oberhalb der Schneise kreuzen, verläuft eine steil streichende, durch Gangquarze gekennzeichnete Verwerfung auch im Thale selbst, wie aus dem ganz verschiedenen Bau der beiden Thalwände hervorgeht. Das Calceola-Schiefer-Band des Thalweges setzt in den Altethalskopf nicht hinein, in seinem Fortstreichen trifft man vielmehr Kahlebergsandstein, dessen obere schiefrige Schichten noch etwa 80 Schritte abwärts anstehen; erst dann treten auch an dieser Thalseite Calceola-Schiefer auf, die sich nach Süden noch 100 Schritte weit über den Urbaner Weg fort verfolgen lassen und in diesem selbst, wo er in südwestlicher Richtung den Altethalskopf hinan führt, versteinerungsreich zu beobachten sind. In ihr nordöstliches Fortstreichen fallen die oben erwähnten Wissenbacher Schiefer des Thalweges.

Die dem Thale folgende Verwerfung ist auch weiter oberhalb noch zu beobachten. Verfolgt man nämlich den Thalweg von der mehrerwähnten Schneise weiter aufwärts, so bleibt man stets im Kahlebergsandstein. Am westlichen Gehänge des Thales tritt dagegen etwa 150 Schritte oberhalb der Schneise ein gegen 90 Schritte breites Band von Calceola-Schiefern auf, das aus dem Riesenbache über den Altethalskopf, in dessen Kammwege es gleichfalls zu beobachten ist, bis hierher fortsetzt.

Etwa 100 Schritte unterhalb der Stelle, wo der Urbaner Weg den Bach kreuzt, werden die Wasser durch den Kunstgraben der Grube Juliane Sophie abgefangen, der am Westhange des Alten Thales um den Altethalskopf herum zunächst nach dem Riesenbache führt und dann am Südwestgehänge des letzteren weiter verläuft. Verfolgt man diesen Graben nach S., so trifft man etwa 100 Schritte weiter auf die westliche Fortsetzung des an dem östlichen Thalgehänge Devon und Culm trennenden Quarzganges und unmittelbar südlich davon in der Grabenböschung jetzt sehr schlecht aufgeschlossen, früher nach Halfar fast 9 Schritte breit anstehend,

h. 6 streichenden, mit 45^0 S. fallenden Knotenkalk, der nach dem Gestein wohl Clymenienkalk ist. In seinem Hangenden ist früher ganz geringmächtiger Culmkieselschiefer mit gleichem Streichen und Fallen aufgeschlossen gewesen, und weiter nach S. folgen Culmthonschiefer, bis man von der Umbiegung des Grabens zum Riesenbachthale ab nach über 100 Schritten gegen Westen wieder die Devongrenze erreicht.

Riesenbach.

Die zwischen der Vereinigung des Silberbaches mit dem Riesenbache und der Mündung des Alten Thales gelegene Strecke des Riesenbachthales liefert ein sehr instructives Profil durch die sämmtlichen Horizonte des Devons bis abwärts zu den Calceola-Schiefern und zwar sowohl an dem chaussirten Thalwege wie im Bachbette.

Geht man ersteren vom Alten Thale her in westlicher Richtung aufwärts, so beobachtet man in der Wegeböschung zunächst nur Culmthonschiefer. Bei 190 Schritten taucht unter den an der Grenze zum Devon verruschelten, hier graugrün und graugelb gefärbten, dicht über dem Devon noch *Posidonia Becheri* enthaltenden Schiefern die geschlossene Kalkfolge des Oberdevons und oberen Mitteldevons auf, die bei einem Streichen der hangenden Schichten in h. $2^1/_2$, der liegenden in h. 3.5 und durchschnittlich 50^0 betragendem südöstlichem Fallen insgesammt etwa 25 ^{m} mächtig ist und im Einzelnen aus Clymenienkalk, Adorfer Kalk und Stringocephalenkalk sich zusammensetzt. Die oberen 6 ^{m} des etwa 13 ^{m} mächtigen Clymenienkalkes sind typische Knotenkalke, z. Th. roth gefärbt, die im obersten Meter ihrer Mächtigkeit schon in Kalkknotenschiefer übergehen. In den Knotenkalken finden sich u. A. *Phacops anophthalmus* Frech und *Clymenia laevigata* Münst. Die tieferen Bänke des Clymenienkalkes sind plattig abgesondert, besitzen aber noch eine versteckte Flaserstructur, sind in der Wegeböschung durch einen kleinen Steinbruch aufgeschlossen und enthalten zahlreiche Versteinerungen, die aber, weil das Gestein noch zu frisch ist, nicht unversehrt zu gewinnen sind, mit Ausnahme der kleinen Formen, wie etwa *Posidonia venusta* Münst. An

der Basis des Clymenienkalkes tritt eine fast 1^{m} mächtige Bank von Kalkknotenschiefer auf.

Die westlich des Steinbruches folgenden plattigen Bänke des durch das Fehlen der Flaserstructur ausgezeichneten Adorfer Kalkes, in dem eine einzelne Knotenkalklage zu beobachten ist, und der schätzungsweise gegen 7^{m} mächtig ist, enthalten etwa 2,5^{m} über dem Liegenden den 0,30^{m} mächtigen Kellwasserkalk, in dem *Buchiola angulifera* R. und *B. prumiensis* STEIN. häufig sind. Leider ist die Stelle, wo er ansteht, neuerdings, wie der ganze liegende Theil der Kalkfolge stark überrutscht, und das ganze Profil in dieser Partie durch Absinken der ihres Widerlagers beraubten Kalkbänke nach der Thalsohle zu zerrüttet. Besser ist daher der Kellwasserkalk gegenüber im Bachbette zu beobachten, und zwar am Südufer an einer kleinen Biegung unter einer dicht am Bache stehenden Fichte. Die Büdesheimer Schiefer sind nicht entwickelt, bezw. auf eine ganz dünne, im jetzigen Zustande des Aufschlusses nicht mehr zu beobachtende Lage reducirt. Die liegendsten, etwa 5^{m} mächtigen Bänke der Kalkfolge gehören dem Stringocephalenkalke an, der u. A. *Aphyllites evexus* v. B. führt, den ich in mehreren Exemplaren aus einigen bei Anlage des Weges losgebrochenen, im Laufe der Jahre hinreichend verwitterten Blöcken herausschlagen konnte. Auch das von HALFAR 1873 in einem losen Blocke gefundene, von ihm auf *A. Dannenbergi* BEYR. bezogene Exemplar stammt von hier, jedoch aus dem Bachbette. In diesem entdeckte ich auch eine 3^{cm} mächtige Lage der »Brachiopodenplatten«, die sich in der Wegeböschung nicht finden wollten. An der unteren Grenze des Stringocephalenkalkes stehen die dunklen Odershäuser Knollen- und Plattenkalke an.

Auf die längs des Weges 60 Schritte breit aufgeschlossenen Schichten des Oberdevons und oberen Mitteldevons folgen nun mit demselben Fallen am Wege die Wissenbacher Schiefer, zu oberst unmittelbar unter dem Stringocephalenkalke eine Lage gequetschten, blätterdünn zerfallenden Schiefers, dann flaserig-dickschiefrige, unreine Schiefer mit ziemlich mächtigen Einlagerungen von frisch dunkelblaugrauen, mulmig braun verwitternden unreinen Kalken, die als kleine Klippen aus der Wegeböschung

herausragen. Die Kalke enthalten neben Tentaculiten und Styliolinen massenhaft Crinoidenstielglieder, ferner vereinzelte glattschalige Brachiopoden (*Liorhynchus glaber* WALDSCHM.), *Phacops breviceps* BARR., *Bronteus speciosus* CORDA u. A. m. Besonders versteinerungsreich ist eine 14 Schritte im Liegenden des Stringocephalenkalkes anstehende Kalkeinlagerung. Weiter aufwärts werden die Aufschlüsse in der Wegeböschung sehr mangelhaft; es empfiehlt sich deshalb, die Schichten im Liegenden des Stringocephalenkalkes in dem meist wasserarmen Bachbette zu studiren.

Man beobachtet in diesem im Liegenden des Stringocephalenkalkes zunächst 16 m = 19 Schritte breit (senkrecht zur Streichrichtung der Schichten gemessen, wie alle folgenden Angaben) die hangende Zone der Wissenbacher Schiefer, als dickschiefrige, kalkreiche, rauhflächige, unreine, milde Schiefer, die dicht unter dem Stringocephalenkalke Nieren, Flasern, dünne Lagen und derbere Bänke von Kalk enthalten. Die derberen Kalkeinlagerungen sind dunkelblaugrau, unrein, zäh, deutlich körnig bezw. grobkrystallinisch, und umschliessen z. Th. Nieren und grosse Flasern von hellerem, dichterem Kalke, was ein sehr auffälliges grosslöcheriges Verwittern zur Folge hat. In den Schiefern finden sich neben Tentaculiten und Styliolinen z. Th. massenhaft dünne Crinoidenstielglieder, ausserdem Steinkerne von Einzelkorallen, *Cladochonus* sp., vereinzelte glatte Brachiopoden, darunter *Liorhynchus glaber* WALDSCHM., verquetschte Orthoceraten und Goniatiten u. A. m. In den Kalken finden sich besonders Trilobitenreste, u. A. *Phacops breviceps* BARR., *Acidaspis horrida* R. Es ist diese Zone die nämliche, welche an der Wegeböschung zunächst im Liegenden des Stringocephalenkalkes die kleinen Klippen bildet.

Im Liegenden dieser oberen Zone tritt mit theilweise sehr flachem südöstlichem Fallen eine 12 m = 14½ Schritte breite Zone der Wissenbacher Schiefer auf, deren Schiefer sich durch reinere Beschaffenheit, Ebenflächigkeit und dünnblättriges Zerfallen von den eben besprochenen deutlich unterscheiden und auch anders geartete Kalke enthalten. Die Kalke sind hellfarbiger, grau oder graublau, meist auf dem Querbruche fein gestreift, und nicht zäh, sondern spröde und kleinkörnig bis dicht. Die Schiefer und Kalke

führen Schwefelkies und enthalten vorwiegend verkieste Versteinerungen, u. A. *Aphyllites* cf. *Dannenbergi* BEYR., *Anarcestes lateseptatus* BEYR., *Bactrites*, Orthoceraten, *Buchiola digitata* R. Verkalkt fand sich *Phacops breviceps* BARR. u. A. m.

In der nächstfolgenden, 13 ^{m} = $15^1/_2$ Schritte breiten Zone werden die Schiefer wieder dickschiefriger, unreiner und kalkreicher, sind z. Th. von feinsandiger Beschaffenheit und enthalten zahlreiche weisse Glimmerschüppchen; ihre Kalkeinlagerungen, meist blaugrau von Farbe, sind gewöhnlich weniger dicht und von flaserig-schiefriger Textur, z. Th. enthalten sie Schlieren von auffällig dichtem grauem Kalke. Verkieste Reste (Goniatiten und Gastropoden) sind seltener als vorhin; in den Schiefern finden sich verquetschte Goniatiten und Orthoceraten, Steinkerne von Einzelkorallen u. A. m., in den Kalken *Phacops breviceps* BARR., Orthoceraten, vereinzelt auch eine baumförmige Favositide.

Im Liegenden der insgesammt 41 ^{m} breiten Stufe der Wissenbacher Schiefer tritt gleichfalls mit SO.-Fallen eine aus hellfarbig, gelbbraun und gelbgrau verwitternden kalkigen bezw. mergeligen, z. Th. tuffähnlichen Schiefern und hellblaugrauen, meist sehr unreinen, thonig-sandigen, oft geflaserten und geschieferten, zuweilen aber auch klotzig dickbankigen, bis über 1 ^{m} mächtigen Kalken bestehende Schichtenfolge auf, die sich schon durch ihre Gesteinsbeschaffenheit, noch mehr aber durch ihre Fauna als Calceola-Schiefer erweist. Versteinerungen sind überall häufig, z. Th. massenhaft vorhanden; so besteht z. B. eine 6 ^{m} vom Hangenden unmittelbar unter einer 0,20 ^{m} mächtigen Crinoidenkalk-Einlagerung auftretende Bank fast ganz aus Exemplaren von *Pentamerus galeatus* aut. var.

Die Calceola-Schiefer stehen im Bache als 80 ^{m} = 96 Schritte breite Zone an; auf sie folgen 25 ^{m} breit bis zu dem Gefluther, in dem die Wasser des Juliane Sophier Kunstgrabens über das Thal geführt werden, wieder vorwiegend ebenflächige, ziemlich dünnblättrig zerfallende Wissenbacher Schiefer, die oberhalb desselben noch bis 27 Schritte unterhalb der Vereinigung des Silberbaches mit dem Riesenbache reichen und in einem kleinen Aufschlusse zur Gewinnung von Beschotterungsmaterial linker Hand,

südlich des Baches, wohlerhaltene, meist verkieste Reste führen. Westlich von ihnen folgen wiederum Calceola-Schiefer, die nebst den Schichten des oberen Unterdevons im Silberbache und in dem zwischen Riesen- und Silberbach bergan führenden Hohlwege aufgeschlossen sind. In letzterem sind sie etwa 80 Schritte weit bergan zu verfolgen, dann tritt eine, wie alle folgenden Zonen schlecht aufgeschlossene, gegen 120 Schritte breite Zone von oberem Kahlebergsandstein auf, nochmals eine etwa ebenso breite Zone von Calceola-Schiefern, die leidlich aufgeschlossen auch am Westhange des Riesenbachthales zu studiren ist, und dann wiederum Kahlebergsandstein über 400 Schritte weit bis dahin, wo sich der Weg gabelt und man das südöstliche Calceola-Schiefer-Band der Schalker Mulde erreicht.

Bis zu dem im Bette des Riesenbaches unterhalb des Gefluthers auftretenden Streifen von Calceola-Schiefern ist das Profil scheinbar im Wesentlichen ungestört; ob dagegen diese Calceola-Schiefer auf die westlich folgende Zone von Wissenbacher Schiefern aufgeschoben sind, oder ob ein einfacher Sattel vorliegt, ist schwer zu sagen. Dafür, dass das westliche Band der Wissenbacher Schiefer eine Mulde ist, spricht, dass die Wissenbacher Schiefer unterhalb des Gefluthers in Wahrheit nordwestlich zu fallen scheinen; das scheinbare südöstliche Fallen ist wohl nur Transversalschieferung. Die Kalke der Calceola-Schiefer-Zone fallen dagegen nach SO. ein, und ockerige Stellen im Bachbette scheinen auf das Vorhandensein von streichenden Störungen hinzudeuten.

Sehr auffällig ist die geringe, höchstens 30^{m} betragende Mächtigkeit der Wissenbacher Schiefer in diesem Profile, die vielleicht eine Folge der Unterdrückung eines Theiles der Schichtenmächtigkeit durch streichende Störungen ist.

Am Nord- und Südhange des Thales werden die Schichten des Profils durch je eine dem Thale etwa parallel verlaufende Querverwerfung abgeschnitten und im N. nach Osten, im S. nach Westen verschoben. Aus der südlichen Verwerfung entspringt die in einem kleinen, in den ca. h. $3^1/_2$ streichenden, plattigen Bänken des unteren Clymenienkalkes neben dem Kunstgraben angelegten Steinbruche aus einer saigeren, h. $5^1/_2$ streichenden, z. Th. offenen,

z. Th. mit Kalkspath ausgefüllten Kluft hervortretende starke Quelle des »Kalkborns«. Die Calceola-Schiefer des Profils treten jenseit der nördlichen Verwerfung überhaupt nicht mehr auf; der aus dem Thale des Riesenbaches in nordöstlicher Richtung über den Südostfuss des Altethalskopfes verlaufende Urbaner Weg schliesst auf dieser Strecke nur z. Th. versteinerungsreiche Wissenbacher Schiefer auf. Dagegen stehen sie, etwas nach W. verschoben, sehr flach SO. fallend, im genannten Wege südlich des Riesenbaches hinter den vom Thale ab zunächst gegen 90 Schritte aufwärts verfolgbaren Wissenbacher Schiefern auf längere Erstreckung an. Die hier herumliegenden, z. Th. recht grossen Blöcke von »Kramenzelkalk« sind sämmtlich lose und stammen vermuthlich von der im Osten auf dem flachen Rücken des Schulenberges anstehenden südwestlichen Fortsetzung der Kalkfolge des Riesenbach-Profils.

Ober-Schulenberg — Festenburg.
(Schalker Mulde.)

Die in dem Profile des Riesenbaches aufgeschlossene Schichtenfolge streicht, durch Querverwerfungen mehrfach verschoben, in südwestlicher Richtung fort bis nach Ober-Schulenberg und wird hier durch die Hauptverwerfung des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges abgeschnitten. Wichtig ist, dass sich gleich südlich der dem Riesenbache parallel laufenden Verwerfung auf die Clymenienkalke geringmächtige rothe und gelbgraue Cypridinenschiefer auflegen, die ihrerseits von ebenfalls geringmächtigen Culmkieselschiefern überlagert werden und bis nach Ober-Schulenberg hin verfolgbar sind. Jedoch sind die Aufschlüsse auf der ganzen Strecke schlecht; nur die oberdevonischen Kalke, besonders der Clymenienkalk, stehen zum Theil in mauerartigen Reihen von Felshöckern an.

In den Fahrweg, der bei den auf Culmthonschiefern stehenden Häusern von Ober-Schulenberg im Schalker Thale aufwärts führt, mündet gleich nach dem Eintritt in den Wald von rechts der Urbaner Weg ein. Verfolgt man diesen aufwärts, so überschreitet man nach etwa 60 Schritten den links durch die Pinge des Urbaner Schachtes, rechts durch den alten von Tage niedergehenden Bau

der Grube Glücksrad in seiner Lage gekennzeichneten Gangzug, der in dem alten Tagebaue rechts als steil SW. fallende mächtige, Kalkspath führende Quarzgangmasse ansteht, in der Bleiglanz und Kupferkies eingesprengt und in Schnüren sich finden, während die reicheren Erzmittel verhauen sind; der Gang ist demnach hier von Tage herein edel gewesen.

Hinter dem Gange stehen im und am Wege sowie in der Rösche des Kunstgrabens für die Turbine unterhalb Ober-Schulenberg Wissenbacher Schiefer an, deren hangendste Schichten rechter Hand blätterdünn zerfallen und blaugraue, z. Th. geschieferte Knollenkalke mit verkiesten Goniatiten (*Anarcestes lateseptatus* Beyr., *Aphyllites verna-rhenanus* Maur., *Tornoceras circumflexiferum* Sandb., *Pinacites Jugleri* R.) u. A. m. enthalten. Zur Linken sind unreine, dickschiefrige, glimmerreiche Schiefer mit dunkleren Kalken zu beobachten. Wo der Weg eine kleine Biegung nach links (NW.) beschreibt, tritt eine Quelle heraus, welche einer kleinen Querstörung entstammt, hinter der die Schichten etwas in's Liegende verworfen sind. Unmittelbar hinter der Biegung tritt nämlich in der südöstlichen Böschung des Weges schon der Stringocephalenkalk auf (der nach seinem Streichen ohne Verwerfung auch im unteren Theile des Weges anstehen müsste), während die linke (nordwestliche) Böschung noch aus Wissenbacher Schiefern besteht.

Der Stringocephalenkalk streicht im Fahrwege (h. 5.6, Fallen 30° SO.) aufwärts bis dicht oberhalb eines ihn kreuzenden Fussweges. Hier überschreitet man wiederum eine kleine Querverwerfung, die die nun folgenden Schichten etwas in's Hangende vorschiebt, sodass man bis zu einem nach O. abzweigenden Fahrwege links vom Wege dünnblättrig zerfallende Wissenbacher Schiefer mit verkiesten Orthoceraten beobachtet, während rechts der Stringocephalenkalk ansteht. Die unteren Grenzbänke desselben mit *Posidonia hians* Waldschm. in zahlreichen Exemplaren waren zur Zeit meiner Untersuchungen im Wege selbst aufgeschlossen, sind jetzt aber in Folge Wegebesserung zeitweilig verdeckt. Weiter aufwärts sind die Aufschlüsse sehr schlecht, ebenso in den hangenderen Schichten südöstlich nach dem Gangzuge zu. Ihre Kartirung konnte nur durch den glücklichen Zufall erfolgen,

dass hier 1895 auf Veranlassung der Bergbehörde mit einer Anzahl kleiner Schürfe eingeschlagen worden war, um das liegende Nebengestein des Gangzuges, dessen Untersuchung in der Teufe durch ein im Niveau der neunten Juliane Sophier Strecke getriebenes Feldort damals im Werke war, über Tage festzustellen.

Dem gleichen Zwecke der Feststellung des liegenden Nebengesteins diente die zeitweilige Wiederöffnung des alten, unterhalb Ober-Schulenberg am nördlichen Thalgehänge angesetzten Tage- und Förderstollens der Grube Glücksrad, der als Suchort von den Alten noch 146 m im Liegenden des Glücksrader Schachtes in h. 2.2 fortgebracht war.

Die Untersuchung des Stollens, die wegen Zeitmangels allerdings nicht Schritt für Schritt ausgeführt werden konnte, ergab, dass vom Mundloche 119 m weit bis zu dem auf dem Gange niedergebrachten alten Glücksrader Schachte Culmthonschiefer, vom Schachte bis zu dem 36,5 m im Liegenden desselben und 155,5 m vom Mundloche entfernt auftretenden liegendsten Trum auffälligerweise Culmgrauwacke ansteht; erst dann folgt das Devon, und zwar zunächst etwa 20 m weit Cypridinenschiefer, z. Th. noch durchtrümert, darauf hellfarbige Kalke, flach SO. fallend (örtlich 32°) auf gegen 50 m. Sie entsprechen jedenfalls dem Clymenienkalke und dem Adorfer Kalke; bei 50,75 m von dem erwähnten liegendsten Gangtrum tritt in ihnen der Kellwasserkalk versteinerungsführend auf. Dann folgen Bandschiefer, die in ihrem hier völlig frischen Zustande dachschieferartig aussehen und dünne Bänke hellen Kalkes enthalten, mit verkiesten Goniatiten (*Tornoceras simplex* v. B., *Manticoceras complanatum* SANDB.) und *Bactrites ausavensis* STEIN. auf vielleicht 15 m und unter ihnen der Stringocephalenkalk, blaugraue und rauchgraue, deutlich körnige Kalke, an deren Basis bei 97,5 m vom liegendsten Gangtrum die Kalke mit *Posidonia hians* als dünnplattige, in gefältelte, kohlige Schiefer eingelagerte schwarze, bituminöse Kalke beobachtet wurden, und die letzten 10 m bestehen aus den hangendsten Schichten der Wissenbacher Schiefer, die vor Ort als Schwefelkies führende dunkle, glimmerreiche Schiefer mit Flasern und Nieren meist dunkelgrauen, deutlich körnigen Kalkes mit 44° SO. fallend anstehen. Das Profil ist durch mehrere, dem

Streichen des Ganges folgende, steil SW. fallende Klüfte scheinbar etwas gestört. Ueber Tage stehen 10^{m} nordwestlich des Punktes, an dem das Ort etwa 65^{m} unter Tage endigt, in einer kleinen Pinge h. 4.5 streichend, unter 43^{0} SO. fallend, die liegendsten Bänke des Adorfer Kalkes an.

Bemerkenswerth ist, dass das Schichtenstreichen zwischen den Gangtrümern und zunächst in ihrem Liegenden vielfach in das Gangstreichen abgelenkt ist.

Geht man von der Einmündung des Urbaner Weges auf dem Thalwege oder am Kunstgraben am rechten östlichen Thalgehänge aufwärts, so bleibt man fast 400 Schritte weit stets im Wissenbacher Schiefer, in dem sich am Kunstgraben u. A. zahlreiche Reste von *Acidaspis horrida* R. finden; etwa 50 Schritte von einer Schneise überschreitet man ein den Berg herabkommendes Wässerchen, in dessen Rinnsal sich zahlreiche Quarzbrocken bemerklich machen und befindet sich darauf im Kahlebergsandstein, der hier in Folge einer streichenden Störung unmittelbar an die Wissenbacher Schiefer grenzt. Die streichende Verwerfung löst sich, selbst mehrfach querverworfen, nach NO. allmählich aus, sodass an und nordöstlich der grossen NW.—SO. über den Schulenberg verlaufenden Längsschneise auch die Calceola-Schiefer auftreten. Unter Tage ist der Kahlebergsandstein als unmittelbares Liegendes des Festenburg-Schulenberger Gangzuges mit einem Querschlage von dem oben erwähnten, im Hangenden des Gangzuges aufgefahrenen neunten Feldorte der Grube Juliane Sophie an einem Punkte angetroffen worden, der dicht westlich des Zechenhauses in Ober-Schulenberg etwa 350^{m} unter Tage liegt. Es sind hell bläulichgraue, ausserordentlich feste Sandsteine mit kalkigem Bindemittel, in denen ich ausser Homalonotenresten sehr zahlreich *Rhynchonella daleidensis* F. R., weniger häufig *Orthothetes umbraculum* Schl. und *Chonetes sarcinulata* Schl. fand. Dass die Schichten dieses Punktes nicht dem Liegenden, sondern dem Hangenden der SO. fallenden streichenden Verwerfung angehören, ist zwar nicht zweifellos, aber doch sehr wahrscheinlich, da diese anderenfalls ein so flaches Fallen haben müsste, wie man es sonst nur bei Ueberschiebungen beobachtet.

Der Kahlebergsandstein steht am Fahrwege bis über den Damm des Unteren Schalker Teiches hinaus an, setzt den ganzen flachen Gipfel des Brandkopfes zusammen und bildet, ganz allgemein gesprochen, einen Sattel, der die Schalker Mulde von der südöstlichen Randzone jüngerer Devonschichten scheidet. Die Sattelstellung der Schichten des Kahlebergsandsteins ist etwa 30 Schritte nordwestlich der oben erwähnten Querschneise über dem ersten oberhalb des Kunstgrabens verlaufenden Fusswege an einer 6^{m} langen, 3^{m} hohen Klippe zu beobachten. Die h. 2.7 streichende Sattellinie fällt flach nach SW., der nordwestliche Flügel unter 50° NW., der südöstliche unter 35° SO. 80 Schritte NNW. liegt der oben S. 36 erwähnte Steinbruch, dessen Schichten dem nordwestlichen Flügel angehören und eine Specialfalte bilden. Von diesem Steinbruche aufwärts beobachtet man die a. a. O. beschriebene, den Rammelsberger Schichten und den Schichten mit *Spirifer speciosus* angehörige Schichtenfolge. Da die Schichten mit *Spirifer speciosus* hier jedoch gegen 80 Schritte querschlägig im Liegenden der an der Westseite des Teichdammes anstehenden Calceola-Schiefer auftreten, so ist anzunehmen, dass zwischen beiden noch weitere Specialfalten existiren, die sich unter dem Thalboden der Beobachtung entziehen. Es spricht dafür auch der Umstand, dass man im Bachbette der Schalke und am Fusse des westlichen Thalgehänges, das in seinem unteren Theile gleichfalls noch aus Kahlebergsandstein besteht, mehrfach einen Wechsel in der Richtung des Schichtenfallens und an zwei Stellen deutliche Specialsättel beobachtet, von denen der südliche im Fortstreichen des in der Klippe am östlichen Gehänge aufgeschlossenen liegt.

Die Schalker Mulde, die als solche zuerst von F. Wimmer [1]), einem Schüler Roemer's erkannt wurde, und von der zuerst Greifenhagen eine Beschreibung geliefert hat, ist eine nach SW. breit ausladende und hier vom Festenburger Gangzuge abgeschnittene, nach NO. sich stark verschmälernde, in sich vielfach gefaltete und durch Längs- und Querzerreissungen stark deformirte Synklinale, die sich über dem Unterdevon aus dem ge-

[1]) Dem kürzlich verstorbenen späteren langjährigen Director der Grube Rammelsberg.

sammten Mitteldevon und den Schichten des unteren Oberdevons aufbaut. Das obere Oberdevon liess sich aller Mühe ungeachtet nirgends auch nur andeutungsweise nachweisen und dürfte ganz fehlen, obwohl die Beobachtungen in dem breiten Südwesttheile der Mulde, wo es zu erwarten wäre, durch die Halden der alten Festenburger Gruben sehr erschwert und beeinträchtigt werden. Im Ganzen betrachtet, ist die Muldenstellung eine normale; der NW.-Flügel fällt SO., der SO.-Flügel im Grossen und Ganzen nach NW. ein, obwohl locales, auf Specialfalten zurückzuführendes SO.-Fallen mehrfach zu beobachten ist.

Die Specialfaltung innerhalb der Mulde ist am besten am Westufer des Unteren Schalker Teiches bei niedrigem Wasserstande an dem Fallen der Kalkeinlagerungen in den Wissenbacher Schiefern zu beobachten.

Während in dem südöstlichen Muldenflügel streichende Störungen nur eine untergeordnete Rolle spielen, ist der nordwestliche in seiner ganzen Erstreckung längs einer solchen abgesunken, und die Wissenbacher Schiefer stossen in Folge dessen direct an den Kahlebergsandstein. Nur zu beiden Seiten des trocken gelegten Mittleren Schalker Teiches sind auch die Calceola-Schiefer ganz normal und ohne Störungen auf dem Kahlebergsandstein liegend entwickelt; die streichende Störung verläuft hier an ihrem Hangenden und ist am nordöstlichen Dammende des genannten Teiches deutlich zu beobachten.

Von Querverwerfungen sind ausser dem Festenburger Gangzuge, der die Mulde im SW., und dem Kupferkroner, der sie im NO. abschneidet, noch eine ganze Reihe vorhanden, von denen besonders die das Calceola-Schiefer-Band zu beiden Seiten des ehemaligen Mittleren Schalker Teiches abschneidenden sich als Hauptverwerfer erweisen; die südlichere der beiden (Schalker Teich-Gang) setzt durch die westliche Ausbuchtung des Unteren Schalker Teiches, ist an dessen Ostufer als etwa h. $8^1/_2$ streichender, am Tage sehr steil N. fallender, geringmächtiger, Bleiglanz, Kupferkies und Schwefelkies führender Quarzgang 20 Schritte nördlich vom Teichdamme aufgeschlossen und von den Alten durch einen jetzt im Teichspiegel liegenden Stollen untersucht worden. Die Verwerfung ist hier bei

recht niedrigem Wasserstande sehr gut zu beobachten; im Liegenden (S.) des Ganges stehen h. 3 streichende, mit 60° NW. fallende Bänke von Kahlebergsandstein an, nördlich des Ganges am hohen Ufer des Teiches ebenfalls noch Kahlebergsandstein, etwa h. 3½ streichend und 80° NW. fallend, unmittelbar darunter im Teiche dagegen Calceola-Schiefer, deren Kalke hier SO., tiefer im Teiche aber NW. fallen und eine deutliche Sattelfalte mit entgegengesetzt fallenden Flügeln bilden, die an dem steil NW. fallenden Unterdevon abschneidet. Zwischen Unterdevon und Calceola-Schiefern verläuft also eine streichende Störung. Die zweite Hauptverwerfung nordöstlich des Schalker Thales ist in dem aufschlusslosen Gelände nur durch Quellensprung und Schichtenverschiebung erkennbar, das Gleiche gilt von der grossen Mehrzahl der übrigen Querverwerfungen; dagegen sind die beiden Gänge des Kupferkroner Gangzuges an der Nordostgrenze der Mulde am Gehänge des Klingebielskopfes zu dem Thale der Moseskappen am Moseskapper Graben aufgeschlossen, als bis über 1^{m} mächtige, h. 8½ streichende, SW. fallende Quarzgänge mit z. Th. ockerigem Brauneisenstein und viel Psilomelan.

Zum Studium der Schichten der Schalker Mulde empfiehlt es sich, vom Unteren Schalker Teiche an der Westseite des Thales aufwärts zu gehen und auf der Ostseite zurückzukehren.

Im tieferen Theile der Ausfluth des Teiches am Westende des Dammes stehen die Calceola-Schiefer an, und zwar, wie aus dem Fallen ihrer Kalkeinlagerungen hervorgeht, mit SO.-Fallen, während dicht unterhalb der Kahlebergsandstein mit NW.-Fallen ansteht, was im Verein mit der hier auffallend geringen Mächtigkeit der Calceola-Schiefer auf eine streichende Störung schliessen lässt, die die verworfene südwestliche Fortsetzung der oben erwähnten sein würde. Die Calceola-Schiefer gehen unmerklich nach oben in die Wissenbacher Schiefer über, die sich nur durch die abweichende Beschaffenheit ihrer sehr dunklen Kalkeinlagerungen bemerklich machen, deren unterste 17 Schritte längs der Ausfluth gemessen von der hangendsten helleren schiefrigen, gegen 40^{cm} mächtigen Kalkeinlagerung der Calceola-Schiefer entfernt ist und nach SO. fällt, während die nächste bereits NW.

fällt. Die Grenzschichten sind ziemlich versteinerungsarm. Verfolgt man vom Teichdamme ab den Fussweg nach Festenburg, so durchquert man die zu mehreren Specialfalten aufgestauten Wissenbacher Schiefer mit zahlreichen Kalkeinlagerungen, die z. Th. SO., z. Th. NW. fallen. Versteinerungen sind häufig; u. A. findet sich neben *Anarcestes lateseptatus* Beyr. vereinzelt *Mimoceras gracile* v. M. gleich oberhalb der Ausfluth in dickschiefrigen Schiefern, die die charakteristischen spröden graublauen Kalklinsen enthalten.

Vom Ende der westlichen Einbuchtung des Teiches, durch die der oben erwähnte Gang verläuft, aufwärts werden die Aufschlüsse am Fusswege sehr mangelhaft, dagegen bietet das nördlich der Einbuchtung halbinselförmig vorspringende steile Westufer des Teiches bei niedrigem Wasserstande einen weiteren guten, allerdings z. Th. im Streichen liegenden Aufschluss zunächst noch in den Wissenbacher Schiefern, deren meist NW. fallende Kalke die höckerigen Vorsprünge des Ufers mit verursachen. Hinter einem kleinen Gehängeeinschnitte steht am obersten Ende des Teiches oben in der Böschung als flache Mulde mit einander zufallenden Flügeln der Stringocephalenkalk an, frisch blaugraue, sehr flaserige, meist deutlich körnige, dickbankige und grosslöcherig verwitternde Kalke, die von den rauhflächigen, unreinen, frisch dunklen, grau verwitternden, glimmerreichen Schiefern und dunklen rauhen, z. Th. Flasern und Knollen helleren dichten Kalkes führenden Kalken der hangendsten Wissenbacher Schiefer deutlich unterlagert werden. Eine kleine isolirte Partie Stringocephalenkalk ragt in mächtigen Platten auch oben aus dem Südgehänge des kleinen Einschnittes heraus. Vom Stringocephalenkalke, der hier die Muldenmitte kennzeichnet, folgen thalaufwärts bis über den Teichdamm des ehemaligen Mittleren Schalker Teiches hinaus wieder die hier schlechter aufgeschlossenen, meist SO. fallenden Wissenbacher Schiefer, auf die etwa 20 Schritte westlich vom Teichdamme die Calceola-Schiefer folgen, auch hier durch die sich durch Quellen verrathende, am Nordufer des Teiches im Aufschlusse zu beobachtende streichende Störung von ihnen getrennt. Die letzten Schichten der Wissenbacher Schiefer enthalten verkieste Orthoceraten (u. A. *O. vertebratum* Sandb.), *Phacops*-Reste u. A. m. und

schliessen Linsen von dichtem, fast blauschwarzem Kalke ein. Die erste, zu einer mulmigen rothbraunen Masse verwitterte Kalkeinlagerung der Calceola-Schiefer enthält *Atrypa reticularis* L. häufig.

Die Breite des Calceola-Schiefer-Bandes auf der Südseite des ehemaligen Teiches beträgt gegen 150 Schritte, und in ihrem Liegenden folgt auf etwa 120 Schritte bis zu dem Uebergange des Fahrweges vom südlichen auf das nördliche Thalgehänge das Unterdevon, doch sind die Aufschlüsse schlecht. Wesentlich besser sind sie auch heute noch an demselben Fahrwege auf der Nordseite des Thales, dessen Profil bald nach der Anlage des Weges von Halfar aufgenommen und, soweit es die hangenden Schichten des Unterdevons betrifft, oben S. 30 ff. und in Bezug auf die Calceola-Schiefer S. 84 ff. mitgetheilt ist.

Die Rammelsberger Schichten sind von der Umbiegung des Weges ab etwa $68^{m} = 81$ Schritte breit z. Th. noch gut aufgeschlossen, dann folgen gegen $70^{m} = 84$ Schritte breit die Schichten mit *Spirifer speciosus*, und auf diese $110^{m} = 132$ Schritte längs des hier eine Biegung beschreibenden Weges die Calceola-Schiefer bis dicht an den durchröschten Teichdamm, an dem die streichende Störung zwischen ihnen und den Wissenbacher Schiefern zu beobachten ist. Die SO. fallenden Kalke der Calceola-Schiefer stehen westlich der Störung noch über dem Wege an, während östlich derselben über und unten an dem Wege die Wissenbacher Schiefer anstehen, deren Schichten gestaucht und geknickt sind. Das scheinbare steile NW.-Fallen der Störung ist wahrscheinlich rein örtlich.

Die Fortsetzung des Weges nach O. bietet wenig Aufschlüsse; nur in dem Wässerchen, das von N. her den Weg kreuzt und in den Unteren Schalker Teich mündet, sind über und unter dem Wege die hangenden, Kalkknollen und -Flasern enthaltenden Schichten der Wissenbacher Schiefer zu beobachten. Bessere Aufschlüsse liefert die östliche Thalböschung zwischen dem Mittleren und Unteren Teiche, und zwar zunächst ebenfalls Wissenbacher Schiefer, deren Kalke SO. fallen. Auf dem Vorsprunge zwischen der Mündung der Schalke und der des eben erwähnten, die Wasser des Moseskapper Grabens dem Teiche zuführenden Bächleins

steht dagegen eine ganz kleine Partie von Stringocephalenkalk an; die hangenden Grenzschichten der Wissenbacher Schiefer sind am Teichufer zu beobachten. Das kleine isolirte Vorkommen ist als die durch eine im Thale verlaufende Verwerfung nach O. verschobene Fortsetzung der Stringocephalenkalk-Mulde des Westufers anzusehen und wird noch in dem Vorsprunge selbst durch eine Parallelverwerfung abgeschnitten; auf der NO.-Seite des kleinen Hügels, der den Vorsprung bildet, stehen nur Wissenbacher Schiefer an, und zwar nicht die hangendsten Schichten.

Auf der SO.-Seite der Einmündung des mehrfach genannten Bächleins stehen SO. fallende Wissenbacher Schiefer an, mit *Aphyllites verna-rhenanus* Maur., *Pinacites Jugleri* R., *Buchiola digitata* und *sexcostata* R. u. A. m. Südlich von ihnen folgen sehr bald, vielleicht durch eine kleine Querverwerfung getrennt, von einem kleinen Vorsprunge des Ufers ab die Calceola-Schiefer, deren z. Th. recht mächtige Kalkeinlagerungen als kleine Klippenreihen aus dem Teichufer hervorragen, scheinbar SO. (Schieferung!), in Wahrheit dagegen NW. fallend. Die Schieferung der Kalke ist auch am Fahrwege auf dem hohen Ostufer des Teiches zu beobachten. Die streichende Störung zwischen den Calceola-Schiefern und dem Kahlebergsandstein verläuft längs des Fahrweges, sodass die Calceola-Schiefer im südlichsten Theile ihrer Erstreckung nur am Ufer des Teiches auftreten, während die Böschung des Weges hier schon aus Kahlebergsandstein besteht. 20 Schritte nördlich vom Teichdamme ist bei niedrigem Wasserstande der oben kurz erwähnte Gang zu beobachten, der die Calceola-Schiefer des Ostufers gegen das Unterdevon abschneidet.

Die westlich und östlich des Thales belegenen Theile der Mulde sind sehr spärlich und unzureichend aufgeschlossen; ihre Darstellung auf der Karte ist daher nur annäherungsweise richtig, vor Allem in Bezug auf die Verbreitung des Adorfer Kalkes, den ich fast nur in losen Stücken beobachtete, während die Büdesheimer Schiefer an einer Reihe von Stellen anstehend zu beobachten sind und der Stringocephalenkalk mehrorts erschürft wurde.

Die Büdesheimer Schiefer führen in der Abfallrösche der Treiberei des ehemaligen Cronenburgsglücker Schachtes (200 Schritte

südöstlich der Försterei Festenburg im Walde gelegen) etwa 120 Schritte NO. der Schachtpinge u. A. die bezeichnenden Goniatiten[1]).

Der obere, zwischen der Schalke und dem Klingebielskopfe tief eingeschnittene Theil des Schalker Thales liefert an den beiden Grabenleitungen auf der Westseite, besonders aber an dem oberen neuen Holzabfuhrwege auf der Ostseite (am Westhange des Klingebielskopfes), der sich von dem auf der Karte verzeichneten tieferen etwa 100^{m} oberhalb der Einmündung desselben in den um den Mittleren Schalker Teich herumführenden Fahrweg rechts abzweigt, Aufschlüsse im Kahlebergsandstein. Der letztgenannte Weg mündet in das Schalker Thal ganz oben gleich unterhalb des grossen Wasserrisses, dessen Profil oben S. 59/60 mitgetheilt ist, und von dessen versteinerungsreichen Bänken losgerissene Blöcke unterhalb des Wasserrisses zahlreich im Schutte liegen.

Die Grumbacher Mulde und das Bockswieser Ganggebiet.

Auf der Strecke von Festenburg nach W. entlang dem Südfusse des Kahleberges schneidet an einem Gange des Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzuges, dessen eiserner Hut hier früher an mehreren Stellen abgebaut worden ist, das Unterdevon scharf gegen Culm, und zwar meist Culmgrauwacke ab[2]), wie das mehrorts gut zu beobachten ist, z. B. am Westufer des Grossen Kellerhalser Teiches bei niedrigem Wasserstande. Westlich von

---

[1]) Eine auf meine Anregung durch den Bergbaubeflissenen Herrn Schneider 1897/98 ausgeführte ganz specielle Untersuchung der Schalker Mulde, die sich für die schlecht aufgeschlossenen Gebiete auf eine grosse Zahl von Schürfen stützt, hat mehrere Correcturen der bisherigen Darstellung ergeben, besonders den Nachweis erbracht, dass die Grenze zwischen Kahlebergsandstein und Wissenbacher Schiefer im NO. noch etwas höher liegt, als nach der Darstellung in der Karte. Die Schiefer liegen hier unter mehrere Meter dickem, z. Th. fest verkittetem Sandsteinschutt verborgen.

[2]) Nach Greifenhagen (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 3, S. 355) sollen in dem Tagesstollen der am Südfusse des Kahleberges gelegenen eingestellten Eisensteinsgrube Kahlenbergs Glück, welche auf dem hier ockerigen Rotheisenstein führenden eisernen Hut baute, Posidonienschiefer, kohlige, Alaunschiefern ähnliche Kieselschiefer und Orthoceras-(Wissenbacher) Schiefer [? Büdesheimer Schiefer] aufgeschlossen gewesen sein, jedenfalls im Hangenden des Ganges, an dessen Liegendem der Kahlebergsandstein ansteht.

diesem Teiche beginnt jedoch das in Folge eines wahren Gewirres von Gängen und Verwerfungen geologisch sehr verwickelte Bockswieser Ganggebiet, an das sich nordöstlich die zweite Hauptmulde jüngerer Schichten im Gebiete des Kahlebergsandsteins, die Grumbacher Mulde, anschliesst.

Die Grumbacher Mulde im eigentlichen Sinne enthält nur die Calceola-Schiefer und die Wissenbacher Schiefer und wird durch einen horstförmigen, topographisch indess gar nicht hervortretenden schmalen Riegel von Unterdevon von dem Bockswieser Ganggebiete getrennt.

In dieser Gegend ist von HALFAR 1875 zuerst die dem nordwestlichen Gebiete eigenthümliche, durch das Auftreten von z. Th. quarzitischen Grauwackensandsteinen und sandigen Schiefern gekennzeichnete Entwicklung der tieferen Wissenbacher Schiefer beobachtet worden. Die in einer kleinen, seinem Arbeitsberichte entnommenen Abhandlung (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 28, S. 448 ff.) 1876 von ihm veröffentlichten Beobachtungen führten ihn zu der zutreffenden Deutung dieser petrographisch den Schichten mit *Spirifer speciosus* des Unterdevons ähnlichen Schichtenfolge als unterste Abtheilung der Wissenbacher (Goslarer) Schiefer (eine Auffassung, von der er später zeitweilig abgekommen ist).

Wie aus der Darstellung auf der Uebersichtskarte hervorgeht, ist der Bau der Grumbacher Mulde nicht so einfach, wie es die Kartenskizze in der eben erwähnten Abhandlung erscheinen liess; vielmehr ist sie durch Querverwerfungen in mehrere gegen einander verschobene Stücke zerrissen. Die beiden Muldenflügel fallen im S. einander zu, indem das nordwestliche Band der Calceola-Schiefer im Allgemeinen südöstliches, das südöstliche nordwestliches Fallen besitzt; dagegen fallen nördlich und östlich vom Auerhahn beide Bänder gleichsinnig nach SO. ein, ebenso wie die die Muldenmitte einnehmenden Wissenbacher Schiefer an fast allen Beobachtungspunkten, auch nahe dem SO.-Flügel, was auf streichende Störungen im Innern der Mulde schliessen lässt.

Verfolgt man von S. her die hier östlich der neuen Zellerfeld-Goslarer Chaussee gelegene alte Strasse über den »Schwarzen Hermann« nach dem Auerhahn zu, so befindet man sich nördlich

der in einem Wasserrisse links von der neuen Chaussee aufgeschlossenen Grenzverwerfung des Devons am Tannhai zunächst eine lange Strecke im Unterdevon, in dem in losen Blöcken östlich der Strasse am Westhange des Kellerhalser Thales zahlreiche gut erhaltene Versteinerungen der höheren Schalker Schichten vorkommen. Erst etwa 360 Schritte S. ihrer Vereinigung mit der neuen Strasse am Auerhahn erreicht man die spitz zur Strasse streichenden Calceola-Schiefer des südöstlichen Muldenflügels, in deren liegendem Theile 13 Schritte nördlich einer von rechts (SO.) den Hang herablaufenden Schneise die hier 1^m mächtige, steil NW. fallende charakteristische Sandsteinbank aufgeschlossen ist. Etwa 120 Schritte längs der Strasse stehen die Calceola-Schiefer an, die hier zahlreiche leidlich erhaltene Versteinerungen führen. Weiter nach dem Auerhahn zu folgen die sandigen Schiefer und derben, feinkörnigen, frisch hellfarbigen, braun verwitternden Grauwackensandsteine der tiefsten Wissenbacher Schiefer, die in der Gabel zwischen beiden Strassen südlich des Auerhahns anstehen und besonders gut in einem alten Hohlwege zu beobachten sind, der hinter dem Stallgebäude des Wirthshauses beginnend, östlich unterhalb der neuen Strasse am steilen Gehänge des obersten Gosethales entlang führt.

Sie stehen hier, SO. fallend, bis zu einem langen und tiefen Wasserrisse an, der steil nach NO. zur Gose abstürzt und auffallend dunkelgefärbte, feinsandige, wenig verwitternde Calceola-Schiefer aufschliesst, die derbe schollenförmige Einlagerungen unreinen blauen Kalkes enthalten, h. 4 streichen und mit etwa 50^0 nach SO. fallen. Diese dem nordwestlichen Muldenflügel angehörenden Calceola-Schiefer stehen am Wege 60 Schritte breit an; auf sie folgt nach dem Kaupenthale zu der Kahlebergsandstein, dessen hangendste Schichten, wie man sich hier überzeugen kann, thatsächlich den tiefsten Schichten der Wissenbacher Schiefer oberflächlich recht ähnlich sind. Dicht südlich des Kaupenthales treten zwei durch Quelllinien und Gangquarze gekennzeichnete Verwerfungen auf, die die Mulde nach NO. abschneiden.

Das südöstliche Calceola-Schiefer-Band ist in seiner ganzen Erstreckung mit Ausnahme des Profils an der alten Strasse schlecht aufgeschlossen; dagegen trifft man das nordwestliche im Fort-

streichen oberhalb des Hohlweges an der neuen Strasse und an der nun westlich über dieser liegenden alten Chaussee wieder. 42 Schritte nördlich der westlich an der neuen Strasse gelegenen eingezäunten Wiese beim Auerhahn liegt in einem alten verwachsenen Hohlwege neben der alten Strasse, der die Fundstelle der zahlreichen durch ROEMER vom Auerhahn beschriebenen Versteinerungen der Calceola-Schiefer ist, an Ergiebigkeit jedoch heute der oben erwähnten Stelle südlich des Auerhahns nachsteht, ein ehemaliger kleiner, unter den Fichten versteckter Steinbruchsversuch. In diesem Aufschlusse steht die Sandsteinbank der Calceola-Schiefer h. $5^1/_2$ streichend mit steilem SO.-Fallen an.

Nach W. werden die hiesigen Calceola-Schiefer durch einen h. 11 streichenden Verwurf abgeschnitten, ihre Fortsetzung ist in dem sumpfigen Gelände nirgends deutlich aufgeschlossen; erst am Damme des Auerhahn-Teiches, an dessen Ufern sonst nur Wissenbacher Schiefer ansteht, sind sie wieder zu beobachten und zwar besonders in der Ausfluth des Teiches. Sie stehen auf etwa 45 Schritte längs der Ausfluth vom Damme abwärts an, mit 40—50^0 SO. fallend, und enthalten transversal geschieferte (Fallen der Schieferung hier ausnahmsweise NW.) Kalkeinlagerungen. Die hangendsten Schiefer sind ebenschiefrig und wechseln mit sehr dünnen mergeligen Lagen ab. In ihrem unmittelbaren Hangenden folgen abwärts die tiefsten Schichten der Wissenbacher Schiefer mit vereinzelten Grauwackensandstein-Bänken, deren tiefste 0,75 m mächtig ist, und die frisch hellfarbig sind, verwittert aber in Folge Kalkgehalts dunkelbraun gefärbt erscheinen; über diesen dunkelgraue, unreine Schiefer und unten am Graben endlich die typischen dünnschiefrigen Schiefer der Wissenbacher Schiefer. Eine Wechsellagerung der Schiefer mit ähnlichen, frisch hellen, verwittert braunen dünnbankigen Grauwackensandsteinen beobachtet man am südöstlichen Ufer des Auerhahn-Teiches.

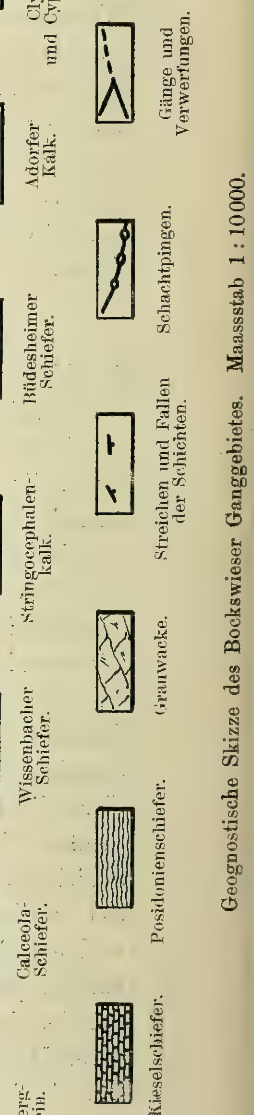
Zwischen dem Auerhahn-Teiche und dem Neuen Grumbacher Teiche sind die Calceola-Schiefer von Unterdevon-Schutt bedeckt und nur durch Schürfe nachgewiesen; dagegen stehen sie am oberen Ende des letztgenannten Teiches in einem von N. in diesen mündenden Wasserrisse noch einmal an, hier ausnahmsweise NW. fallend,

werden im westlichen Fortstreichen durch einen Verwurf gegen Unterdevon abgeschnitten, dessen hellfarbige Bänke am nördlichen Teichufer 50° SO. fallend anstehen, und fehlen nun auf dem NW.-Flügel der Mulde gänzlich, da die im westlichen Theile des nördlichen Teichufers und in der Ausfluth des Teiches anstehenden Wissenbacher Schiefer im NW. längs einer streichenden Störung unmittelbar an Unterdevon grenzen. Am Teichufer nahe am Damme sind wieder die dunkelbraun verwitternden, frisch hellfarbigen, fast weissen Grauwackensandsteine in einigen dicken Bänken und die sandigen, gleichfalls braun verwitternden Schiefer zu beobachten, während im tieferen Theile der Ausfluth die dünnschiefrigen Schiefer und blauen Kalke anstehen, die im Hangenden der tiefsten sandigen Zone liegen. Die Kalke enthalten kleine Exemplare von *Anarcestes lateseptatus* Beyr. und *Buchiola digitata* R.

Die Ausfluth des Neuen Grumbacher Teiches mündet in den die Wasser aus dem oberen Schalker Thale nach Bockswiese leitenden Schalker Graben; geht man auf diesem, ohne den Thalgrund zu überschreiten, nach SW., so quert man den schmalen Unterdevon-Riegel, der, zwischen zwei Verwerfungen eingeklemmt, die Grumbacher Mulde nach SW. abschneidet, und gelangt in den östlichsten Theil des Bockswieser Ganggebietes.

Das, wie oben bereits bemerkt, in hohem Grade gestörte Bockswieser Ganggebiet, unter dem ich die zwischen Bockswiese und dem Oberen Grumbacher Teiche beiderseits des hier O.—W. verlaufenden Grumbachthales gelegene Randzone des Devon- und Culmgebietes verstehe, bildet im Allgemeinen die Sattelwendung und den südöstlichen Flügel des Luftsattels, dessen Kern die Unterdevon-Masse des Bocksberges darstellt, und demgemäss folgen nach S. bezw. SO. im Allgemeinen immer jüngere Schichten. Südlich vom Oberen Grumbacher Teiche legt sich im SO. wieder das Unterdevon hinter den Büdesheimer Schiefern an, und es scheint demnach, als sei hier ursprünglich eine Mulde vorhanden gewesen, deren SO.-Flügel durch die streichende Störung, mit der das Unterdevon angrenzt, unterdrückt ist. Diese Mulde, deren Mitte von Culmschichten eingenommen wird, dürfte mit der Grumbacher Mulde im Zusammenhange gestanden haben.

Fig. 9.



Geognostische Skizze des Bockswieser Ganggebietes. Maassstab 1 : 10000.

Das Bockswieser Ganggebiet ist der am meisten »zerhackte« Theil des gesammten Devongebietes; eine erstaunlich grosse Zahl von Störungen hat den ursprünglichen Sattelflügel in eine grosse Zahl unregelmässiger Schollen zerlegt, wie das die nebenstehende Kartenskizze näher erweist. Nur innerhalb der einzelnen kleinen Schollen sind im Grossen und Ganzen regelmässige Profile zu beobachten, bei deren Verfolgen man dann plötzlich und oft unvermerkt in das Gebiet einer angrenzenden Scholle geräth. Eine eingehende Beschreibung ist aus diesem Grunde unthunlich, sie würde Bogen füllen; nur die wichtigsten Aufschlüsse können kurz besprochen werden.

Die Hauptverwerfungen durchschneiden das Gebiet in west-östlicher bezw. nordwest-südöstlicher Richtung; es sind von S. nach N. gezählt die durch den Bockswieser Bergbau bekannten Gänge: Neue grüne Lindener Gang (VI), Pisthaler Gang (V), Auguster Gang (IV, setzt beim Herzog Auguster Schachte dem vorigen zu), Georg Wilhelmer oder verkehrt (N) fallender Gang (III), Glückaufer Gang (zunächst südlich des folgenden), Christiane Sophier Gang (II) und Alte Gesellschafter oder Braune Hirscher Gang (I). Zu diesen kommen dann noch eine ganze Anzahl von z. Th. ihnen parallel, z. Th. diagonal verlaufenden Verwerfungen und eine Reihe streichender bezw. spiesseckiger Störungen, an denen die oben genannten Gänge z. Th. verschoben sind oder vielmehr wohl auslenken.

Von den den zerstückelten Sattelflügel über dem Unterdevon zusammensetzenden Devonschichten treten die Calceola-Schiefer nur nördlich des Thales, am Fusse des Bocksberges auf; die Wissenbacher Schiefer finden sich zu beiden Seiten des Thales, die jüngeren Schichten nur auf der Südseite. Die Sattelwendung liegt in der Gegend des Unteren Flössteiches, hier beobachtet man demnach auch umlaufendes Streichen aus h. 3—4 im W. nach h. 7—8; weiter östlich herrscht im Allgemeinen flaches Streichen in h. 4—6, das aber durch die vielen Verwerfungen örtlich in mannigfacher Weise abgelenkt wird. Das Schichtenfallen ist beziehentlich SW., S. und SO.; Nordfallen ist nur local zu beobachten.

Wenn man an der Nordseite des Thales vom Neuen Grumbacher Teiche her den Schalker Graben nach W. verfolgt, so ge-

langt man unterhalb der Mitte des Oberen Grumbacher Teiches hinter einer Verwerfung aus dem Unterdevon in die Wissenbacher Schiefer, die in der NW.-Ecke des Teiches anstehend zu beobachten sind, am besten bei niedrigem Wasserstande.

Es steht hier zunächst dem Damme eine h. 5—h. $7^1/_2$ streichende, flach S. fallende Schichtenzone an, die sich vom Liegenden zum Hangenden wie folgt zusammensetzt: 26 Schritte breit glimmerreiche, sandige, graue Schiefer, z. Th. bunt verwitternd (in denen ich vor Jahren das für die Wissenbacher Schiefer des Oberharzes bezeichnende klein- und vielzellige *Pleurodictyum* fand, ausserdem kommen *Buchiola digitata* und *sexcostata* R. vor), die in hellblaugraue, dünnschiefrige Quarzitschiefer übergehen. Auf ihren Schichtflächen finden sich nereïtenartige ? Kriechspuren. 8 Schritte vom Liegenden dieser Schieferzone tritt eine Lage von z. Th. unregelmässig fladenförmigen, z. Th. linsenförmigen bezw. brodförmigen, bis 75 : 35 cm im Durchmesser haltenden, septarienartig zerklüfteten Einlagerungen eines vorwiegend dunkelblaugrauen, unreinen Kalkes auf, dessen Klüfte durch Quarz und Kalkspath ausgefüllt sind. Im Hangenden der Schieferzone folgt ein 13 cm dickes Bänkchen von ockergelb bis braun verwitterndem Grauwackensandstein, dann folgen 8 Schritte breit dieselben Schiefer wie vorher, nochmals eine 33 cm mächtige Bank sehr harten, schmutzig braun verwitternden Grauwackensandsteins und abermals Schiefer.

50 Schritte östlich vom Damme wird diese Schichtenfolge durch eine fast N.—S. streichende, steil O. fallende kleine Querverwerfung von milden, dünnblättrig zerfallenden, frisch bläulichgrauen, verwittert fahlgrauen Thonschiefern mit drei Lagen von Kalkeinlagerungen getrennt. Die tiefste besteht aus einer mehr bankartigen, bis 0,75 m dicken Lage blaugrauen, unreinen, thonigen und eisenschüssigen, bräunlich verwitternden versteinerungsarmen Kalkes mit *Buchiola digitata* R., Tentaculiten und Styliolinen; 1 m in ihrem Hangenden folgt die zweite, aus brodförmigen Concretionen eines sehr dunklen, vorwiegend dichten Kalkes bestehende, deren Concretionen bis 0,5 : 0,3 m im Durchmesser halten. Diese Lage ist versteinerungsreich; sie enthält *Entomis fragilis* R., *Pha-*

cops sp., *Proetus* sp., *Aphyllites verna-rhenanus* MAUR. und *occultus* BARR., *Pinacites Jugleri* R., Orthoceraten, Tentaculiten und Styliolinen u. A. m. Die hangendste Lage besteht aus Schollen und Platten von körnigem, hellerem Kalke. Hart im Liegenden dieser Schichtenfolge treten am äussersten Teichrande fahlfarbene Schiefer auf, die in bunt verwitterten, ausgelaugten, glimmerreichen, handgrossen Concretionen eines sehr unreinen Kalkes massenhaft Reste von Goniatiten, Orthoceraten, Tentaculiten, Styliolinen, *Bellerophon compressus* SANDB., *Ctenodonta Krotonis* R. u. A. m. enthalten.

Aehnliche Schiefer mit Kalken und spärlichen, z. Th. verkiesten Petrefacten wurden von HALFAR noch oberhalb des Schalker Grabens in der S.—N. den Bocksberg hinauf führenden Schneise erschürft, und unter ihnen die sandigen, z. Th. bunt verwitternden, quarzitische Lagen und bräunlichgraue oder hellfarbige, harte Grauwackensandstein-Bänke enthaltenden Schichten der NW.-Ecke des Teiches, die hier in brodförmigen Concretionen sehr unreinen Kalksteins kleine Einzelkorallen, *Favosites* sp., *Buchiola digitata* R., *Posidonia? artecostata* MAUR., Tentaculiten, Orthoceraten u. A. m. führen. Die Schichten in den Schurflöchern fallen wie diejenigen im Teiche bei einem Streichen in h. 6 mehr oder minder flach nach S. ein.

Die sandige Schichtenfolge der Nordwestecke des Oberen Grumbacher Teiches ist in derselben Beschaffenheit auch am Nordufer des Mittleren Grumbacher Teiches unfern vom Damme bei niedrigem Wasserstande zu beobachten und enthält ausser kleinen Einzelkorallen, *Strophomena minor* R., *Davidsonia* sp., *Glassia?* sp. n., *Loxonema* sp., *Orthoceras* sp., *Goniatites* sp., *Proetus* sp., *Phacops* sp., in e i n e r d ü n n e n, petrographisch nicht hervortretenden L a g e von feinsandigem, frisch grünlichgrauem, dickschiefrigem Thonschiefer die wohl auf *Homalonotus obtusus* SANDB. zu beziehenden H o m a l o n o t e n r e s t e, die HALFAR (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 39, S. 842; 41, S. 807) bekannt gemacht hat.

Im unmittelbaren Hangenden dieser »Homalonoten-Schiefer« treten milde, blaugraue Thonschiefer mit Fladen und Linsen unreinen Kalkes auf, der 1 ^{m} im Hangenden des Homalonoten-Bänkchens u. A. *Aphyllites verna-rhenanus* MAUR. enthält.

Im Liegenden der sandigen Schieferzone folgen nördlich vom Teiche als eine querschlägig gegen 90 Schritte breite, etwa h. 5—6 streichende und südlich fallende, an Quarziten reiche Zone die tiefsten Schichten der Wissenbacher Schiefer. Vom Teichufer nach N. treten zunächst sandige Schiefer mit sehr dünnen quarzitischen Bänkchen und reineren Thonschieferlagen auf bis an einen alten, vom Damme des Oberen Grumbacher Teiches her nach W. und WNW. verlaufenden Weg. In diesem beobachtet man etwa 260 Schritte westlich dieses Teiches als Liegendes der eben genannten Schiefer bis über 1 m mächtige, tafelförmig zerfallende kalkhaltige Quarzitbänke, dann (WNW. längs des Weges) ebenflächige bis dünnplattige glimmerreiche, sandige Schiefer, hellfarbig, z. Th. bunt verwitternd, darauf flaserige Thonschiefer, dickbankigen bis klotzigen Quarzit und weiter dünnschiefrige Schiefer und Quarzite bis dicht südlich des den Weg kreuzenden Schalker Grabens. Die grauen oder gelblich bis weisslich gefärbten Quarzite haben ein thoniges, ursprünglich etwas kalkhaltiges Bindemittel und halten im Streichen wahrscheinlich nicht aus, sondern sind gross linsenförmige Einlagerungen. Von hier ab folgen nach N. petrographisch schon den Calceola-Schiefern etwas ähnliche geradschiefrige, dünnblättrig zerfallende, bunt verwitternde Thonschiefer, in denen bis 22 Schritte nördlich des genannten Grabens in dem jetzt nordwestlich gerichteten Wege vereinzelte dünne Sandsteinbänkchen auftreten. 4 Schritte nördlich des tiefsten, S. fallenden Bänkchens enthält eine dünne, gelblichbraun mulmig verwitterte, frisch graublaue Kalkeinlagerung (Streichen h. 7, Fallen 30° S.) schon die typische Fauna der Calceola-Schiefer, u. A. kleine Cyathophylliden, *Pleurodictyum* sp., *Rhynchonella lodanensis* Burh., *Atrypa reticularis* L., *Retzia ferita* v. B., *Anoplotheca lepida* Gf., *Spirifer speciosus* aut., *Euomphalus concavus* R., *Phacops Schlotheimi* Br.[1]). Die Calceola-Schiefer stehen bis etwa 90 Schritte

[1]) In der Kartenskizze S. 320 liegen die Grenzen der Calceola-Schiefer hier zu weit südlich. Ferner ist eine sehr kleine Partie Büdesheimer Schiefer an der Chaussee NO. des Johann Friedricher Schachtes versehentlich als Wissenbacher Schiefer angegeben, und eine weitere an der SW.-Ecke des Oberen Grumbacher Teiches ist ohne Signatur.

nördlich des Schalker Grabens im Hohlwege an und enthalten mehrfach versteinerungsreiche Kalkeinlagerungen. Ihr liegendster Theil und der dann folgende Kahlebergsandstein sind fast gar nicht aufgeschlossen.

Kehrt man nach dem Damme des Mittleren Grumbacher Teiches zurück und verfolgt von dessen Nordende ab einen alten Grabenweg nach W., so bleibt man 50 Schritte weit noch im Wissenbacher Schiefer, dann folgen hinter einer h. 3 streichenden Verwerfung auf 160 Schritte Calceola-Schiefer in der gewöhnlichen Entwicklung, z. Th. versteinerungsreich, und hinter einer zweiten, N.—S. streichenden Störung am oberen Ende des Oberen Flössteiches wieder Wissenbacher Schiefer mit Kalkeinlagerungen. Doch steht unmittelbar am Ufer des Teiches, durch einen an einer Pingenreihe kenntlichen unbenannten Gang abgeschnitten, nochmals eine ganz kleine Partie von Calceola-Schiefern an. Am Westende des Oberen Flössteiches und besonders in dessen nördlicher Ausfluth beobachtet man nochmals die liegendste, an Quarziten reiche Zone der Wissenbacher Schiefer, die aus sandigen, z. Th. bunt verwitternden geradflächigen Schiefern und klotzig dickbankigen, hellfarbigen Quarziten besteht. Die bunt verwitternden Schiefer stehen auch am Nordufer des Unteren Flössteiches an.

Im Grunde des Thales verläuft eine etwa dem Schichtenstreichen folgende, wahrscheinlich durch die übersetzenden Querstörungen mehrfach verschobene Verwerfung, die sich durch Ockerwasser und Gangquarze verräth und im Oberen Grumbacher Teiche dicht nördlich von dessen Sohle als Quarzgang zu beobachten ist.

Vom Damme des Unteren Flössteiches führt ein Weg (»Schmiedeweg«) in südöstlicher Richtung in den Wald. In diesem beobachtet man die zuerst 28 Schritte S. des Grabens anstehenden, indessen auch beim Ausschachten der Fundamentgruben des neuen Hauses südlich vom Teichdamme angetroffenen Büdesheimer Schiefer, typische, vorwiegend dunkel gefärbte Bandschiefer, mit einzelnen verwittert von Styliolinen wimmelnden Kalkknauern und ganz vereinzelten dünnen Sandsteinbänkchen. Diese Schiefer stehen h. 7 — 8 streichend und meist SW. fallend, auch südlich des 90 Schritte vom Graben durch zwei

Pingen kenntlichen Georg Wilhelmer Ganges in derselben Beschaffenheit weiter an bis etwa 240 Schritte vom Graben, wo plötzlich (im Hangenden des hier übersetzenden Auguster Ganges) Kieselschiefer und Adinolen des Culms auftreten. Kehrt man zum Graben zurück und folgt diesem nach O., so befindet man sich zunächst noch in Büdesheimer Schiefern, die rechts im Walde an einem wenig höher gelegenen ehemaligen Graben noch aufgeschlossen sind. Ehe man jedoch in die Höhe des Oberen Flössteiches gelangt, überschreitet man eine Verwerfung, die die nun folgenden Schichten in's Hangende vorschiebt. Am Südufer dieses Teiches und auch am Graben stehen nämlich die sandigen, glimmerreichen, ebenflächigen, dünne quarzitische Bänkchen enthaltenden tieferen Wissenbacher Schiefer an, die an ersterer Stelle h. 5—6 streichende wellige Falten bilden und u. A. *Buchiola sexcostata* R. enthalten.

Am Graben folgen im Hangenden dieser sandigen Schiefer weiter nach O. unebenflächige Thonschiefer mit vereinzelten Knollen blauen, auffallend gelbrindig verwitternden Kalkes. Kurz vor dem Damme des Mittleren Grumbacher Teiches kommt von rechts (S.) ein Wässerchen herab, neben dem die südliche, einen Wasserriss bildende Ausfluth des Teiches ausmündet. Geht man in dieser aufwärts, so beobachtet man zunächst vorwiegend dünnschiefrige Thonschiefer der Wissenbacher Schiefer, die zahlreich plattgequetschte Goniatiten, Orthoceraten u. A. m. führen und einige bankartige Einlagerungen von graublauem Kalke enthalten. Weiter aufwärts werden die Schiefer unrein, dunkelfarbig, nehmen flaserige Beschaffenheit an und enthalten sehr dunkel gefärbte brodförmige Kalkeinlagerungen. An ihrer oberen Grenze treten dunkle unreine Kalke auf, die Flasern und Nieren von hellerem Kalke enthalten. Unmittelbar über diesen folgt der Stringocephalenkalk, dessen tiefste Schichten gleichfalls noch aus ähnlichen Schieferlagen mit grossen Linsen eines durch seine tiefschwarze Farbe und das von massenhaft vorhandenen winzigen, mit Kalkspath erfüllten Styliolinen herrührende anscheinend krystallinische Gefüge auffallenden Kalkes bestehen, in denen neben *Phacops breviceps* Barr. und *Anarcestes Karpinskyi* Hpfl.

häufig *Posidonia hians* Waldschm. auftritt, und die sich dadurch als Odershäuser Kalk herausstellen. Halfar hielt sie irriger Weise für Kellwasserkalk (Jahrb. der Geol. Landesanstalt f. 1888, S. LIX).

Ueber dem Odershäuser Kalke folgen zunächst einige Bänke von graublauem Knotenkalke und über diesen eine mehrere Meter mächtige Folge von hellfarbigen, ziemlich dickbankigen, graublauen, weisslich verwitternden, deutlich feinkörnigen Kalken, die die hangenden Bänke des Stringocephalenkalkes sind. Im obersten Theile der Ausfluth stehen schon die tiefsten Schichten der Büdesheimer Schiefer an, in denen ein knollig-plattig abgesonderter, bräunlichgrün verwitternder unreiner Kalksandstein auftritt.

Die Schichten dieses Profils streichen etwa h. 4 und fallen flach SO.

Ersteigt man vom oberen Ende der Ausfluth den Damm des Mittleren Grumbacher Teiches, so trifft man dicht am Damme am Südufer im Teiche nicht den Stringocephalenkalk im Fortstreichen wieder, sondern h. 5.6 streichende Schiefer und versteinerungsreiche, flach S. fallende dunkle Knollenkalke der hangendsten Wissenbacher Schiefer. Der Stringocephalenkalk ist also am Teichdamme in's Hangende verworfen; er steht unmittelbar unter einem die Wasser des Tannhaier Wasserlaufes in den Teich führenden Fehlschlage an, mit einem Streichen in h. 7 und flachem Südfallen. Ueber ihm folgen die Büdesheimer Schiefer, die dicht östlich vom Fehlschlage und in dem zum Fehlschlage führenden Graben, sowie oberhalb des Grabens an dem vom Teichdamme nach SO. führenden Wege zu beobachten sind. Die Büdesheimer Schiefer sind vorwiegend typische Bandschiefer mit zahlreichen, z. Th. in ockerigen Brauneisenstein umgewandelten Schwefelkiesknollen, Knauern eines hellblaugrauen, dichten, gelblichbraun oder schmutzig fleischfarbig verwitternden Kalkes und vereinzelten dünnen Sandsteinbänkchen. Sie enthalten in den kalkreichen Schieferlagen massenhaft Styliolinen, seltener Tentaculiten und führen ausserdem verquetschte Goniatiten der Gattungen *Manticoceras* und *Tornoceras*, Orthoceraten bezw. *Bactrites*, *Liorhynchus* sp. sp. u. A. m.

Verfolgt man von der Wegekreuzung südlich des Teich-

dammes den Graben nach SW. und S., so stehen zunächst noch Büdesheimer Schiefer an, bis zu einer Wegüberführung; dann folgt eine unaufgeschlossene Partie, und hinter einer scharfen Wendung des Grabens nach O. sieht man aus der Grabenböschung einzelne steil SO. fallende Bänke eines hellblauen, dichten, etwas flaserigen Kalkes herausragen, den ich als Clymenienkalk feststellen konnte. Er enthält *Clymenia* cf. *laevigata* Münst., *Phacops anophthalmus* Frech, Orthoceraten, *Myalina* sp., *Buchiola palmata* Gf. u. A. m. Das Vorhandensein des nicht aufgeschlossenen Adorfer Kalkes im Liegenden des Clymenienkalkes wird durch zahlreiche Stücke desselben in der Auswurfsböschung des Grabens dargethan, unter denen sich mehrere Stücke von Kellwasserkalk mit *Buchiola angulifera* R. befanden.

Unmittelbar über dem Clymenienkalke war 1895 an der Zurückbiegung des Grabens nach S. eine wenig mächtige Bank von mergelig zersetztem Kalkknotenschiefer zu beobachten, der zahllose Exemplare von *Entomis serrato-striata* Sandb. enthält. Dieser Kalkknotenschiefer wird discordant von flach SO. fallenden Alaun- und Kieselschiefern des Culms überlagert. Auf den ersten Blick glaubt man eine zweifellose Transgressionsdiscordanz vor sich zu haben, doch ist bei der unmittelbaren Nähe des Georg Wilhelmer Ganges die Möglichkeit, dass eine Störungsdiscordanz vorliegt, nicht ausgeschlossen. Leider ist das interessante Profil, welches unmittelbar unter der Halde des alten Georg Wilhelmer Schachtes liegt, durch das nothwendig gewordene Vermauern des Grabens und das Einebnen der Böschung fast gänzlich verloren gegangen.

Wenige Schritte weiter quert man den in der Grabenwand als lettig zersetzte, ockerige Masse sich verrathenden Georg Wilhelmer N. fallenden Gang und trifft unmittelbar hinter diesem wieder die Büdesheimer Schiefer bis zu dem Mundloche des Tannhaier Wasserlaufes hin. Auch in dem vom Mundloche thalwärts rinnenden Wässerchen stehen sie h. 4 streichend und flach SO. fallend an bis dicht oberhalb der Vereinigung desselben mit einem von links (S.) herkommenden Zuflusse. Hier tritt unter ihnen der zu oberst hellfarbige dickbankige Kalk, tiefer

blaugrauer Knotenkalk des Stringocephalenkalkes S. fallend im und am Bächlein heraus. Unterhalb des Stringocephalenkalkes fehlen deutliche Aufschlüsse.

Unmittelbar nördlich von der Pingenreihe des Georg Wilhelmer Ganges befindet man sich, immer dem Wässerchen folgend, in S. fallenden Büdesheimer Schiefern, die in einem alten, am Westhange des Thälchens entlang geführten Graben mindestens bis 60 Schritte nördlich des Ganges (= 80 Schritte nördlich des das Thälchen querenden Weges) zu verfolgen sind. Gegen 80 Schritte nördlich des Ganges steht in ihrem Liegenden, etwa 35° SO. fallend, der die streichende südwestliche Fortsetzung des im Ausfluthprofile aufgeschlossenen bildende Stringocephalenkalk an, in dessen Liegendem noch vor der Mündung des Wässerchens in den Aufschlagsgraben an dem alten trockenen Graben schon die Wissenbacher Schiefer zu beobachten sind.

Die oben erwähnten dunklen knollenförmigen Kalkeinlagerungen in dünnblättrig zerfallenden blaugrauen, nach dem Hangenden etwas flaserigen und grobschiefrigen Thonschiefern am Südufer des Mittleren Grumbacher Teiches östlich vom Damme enthalten *Acidaspis horrida* R., *Phacops fecundus* Barr., *Aphyllites occultus* Barr., Orthoceraten u. A. m. Eine vermuthlich spiesseckige Verwerfung trennt sie und den Stringocephalenkalk in ihrem Hangenden von den östlich des Fehlschlages eine kurze Strecke weit anstehenden Büdesheimer Schiefern, auf die weiter längs des Ufers nach O. hinter einer zweiten Verwerfung wieder Wissenbacher Schiefer folgen, die bis zum Oberen Grumbacher Teiche zu verfolgen sind. Steigt man jedoch vor Erreichung des letzteren zwischen zwei auf h. 9—10 streichenden Gängen liegenden Pingenzügen den flachen Südhang des Thales hinan, so gelangt man sehr bald wieder in Büdesheimer Schiefer, deren Gesteine überall, besonders auch an den Halden der Pingen herumliegen. Der zwischen Wissenbacher und Büdesheimer Schiefern jedenfalls vorhandene Stringocephalenkalk ist nirgends anstehend beobachtet und nur nach einzelnen losen Stücken eingetragen worden.

Die Büdesheimer Schiefer verbreiten sich südlich bis an die Culmgrenze und nach O. längs des Südufers des Oberen Grum-

bacher Teiches bis an das Unterdevon, von dem sie durch eine streichende Störung getrennt werden. Nahe dem Damme dieses Teiches stehen sie in letzterem selbst an und sind besonders gut in einem tiefen, etwa 100 Schritte östlich vom Damme von Süden her in den Teich einmündenden Wasserrisse zu beobachten, mit einem Streichen in h. 1—2 und westlichem Fallen. Auf den ersten Blick sehen ihre Gesteine hier sehr fremdartig aus; es sind stark zersetzte dickbankig abgesonderte dickschiefrige, gebänderte milde Schiefer mit ursprünglich z. Th. kalkreichen, z. Th. feinsandigen Lagen. Ihre ursprünglich sehr dunkle, lagenweise auch helle Farbe wechselt zwischen hellbläulich, gelblich, ockergelb, orange, violett und dunkel; dunkle Flammung beobachtet man auch meist noch an den hellfarbig zersetzten Schichten. Diese eigenthümliche Zersetzung ist augenscheinlich durch die Umwandlung der massenhaft, z. Th. lagen- und schichtweise in ihnen auftretenden Schwefelkiesknollen in ockerigen Brauneisenstein in Verbindung mit der durchweg nassen, quelligen und sumpfigen Beschaffenheit des Geländes bedingt. Der angrenzende Kahlebergsandstein ist gleichfalls stark zersetzt. Von Versteinerungen enthalten sie, wie gewöhnlich, zahllose Styliolinen und weniger häufige Tentaculiten, unter denen *T. striatus* GEIN. zu nennen ist; ausserdem, leider nur in verquetschten Abdrücken, Goniatiten der Gattungen *Manticoceras* und *Tornoceras*, z. Th. mit Loben, u. A. *Manticoceras* cf. *forcipiferum* SANDB., *M.* cf. *complanatum* SANDB. und *Tornoceras* cf. *simplex* v. B., ferner verquetschte Exemplare mehrerer Arten von *Liorhynchus* u. A. m.

Der westliche Theil des Bockswieser Ganggebietes bei und in dem Dörfchen Bockswiese selbst ist über Tage in dem Wiesengelände sehr mangelhaft aufgeschlossen, die Anhaltspunkte für die kartographische Darstellung wurden hier z. Th. durch Fundamentirungs-Arbeiten gewonnen; dagegen liefern die Baue der Grube Herzog August und Johann Friedrich eine Reihe guter Aufschlüsse unter Tage, die zuerst im Jahre 1854 von GREIFENHAGEN[1]), 1873

[1]) Das Nebengestein der Bockswieser Bleiglanz-Gänge; Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 3, S. 350 ff.

durch A. von Groddeck[1]) beschrieben worden sind. Während Greifenhagen die wichtige Thatsache, dass die Bockswieser Gänge Verwerfer sind, trotz der schönen Aufschlüsse nicht erkannt hatte — er erklärt die unmöglich zu übersehenden Störungen dadurch, dass die Gänge z. Th. Contactgänge seien, und durch die Annahme mehrfacher Hebungen der Schichten —, konnte von Groddeck mit aller Schärfe die durch die Gänge verursachten Verwerfungen nachweisen.

Die Verwerfung des Nebengesteins durch die Bockswieser Gänge war indessen schon lange Jahre vorher vom Bergrath Schmidt in Siegen (dem verdienten »Gang-Schmidt«) behauptet worden[2]), und zwar auf Grund des von Héron de Villefosse in seinem bekannten Werke »De la richesse minérale« auf Tafel 34 veröffentlichten Querprofils durch den Herzog Auguster Schacht. Dass Groddeck diese Thatsache bekannt war, geht aus S. 27 seiner Dissertation »Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes«, Berlin 1867, hervor.

Die Grundrisse und Profile, welche A. von Groddeck gegeben hat, sind zwar in grossen Zügen richtig, bedürfen aber im Einzelnen einer Revision, wie ich mich bei einer 1896 angestellten Nachprüfung überzeugen konnte. Erstlich hat Groddeck die auch unter Tage wohl unterscheidbaren Calceola-Schiefer nicht von den Wissenbacher Schiefern getrennt; weiter ist die von ihm zwischen letzteren und dem »Kramenzelkalke« gezogene

---

[1]) Geognostische Durchschnitte durch den Oberharz; Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 21.

[2]) Die betreffende Stelle findet sich in Karsten's Archiv Bd. 6, 1823, S. 37/38 und lautet: Dass bei Entstehung des Herzog Auguster Ganges eine sehr beträchtliche Senkung des Nebengesteins stattgefunden habe, scheint aus der Verschiedenheit des hangenden Nebengesteins von dem im Liegenden vorkommenden, hervorzugehen. Letzteres führt, bis in die bekannte gröfste Teufe von mehr als 100 Lachtern, Kalksteinlager, von welchem im Hangenden keine Spur zu bemerken ist.

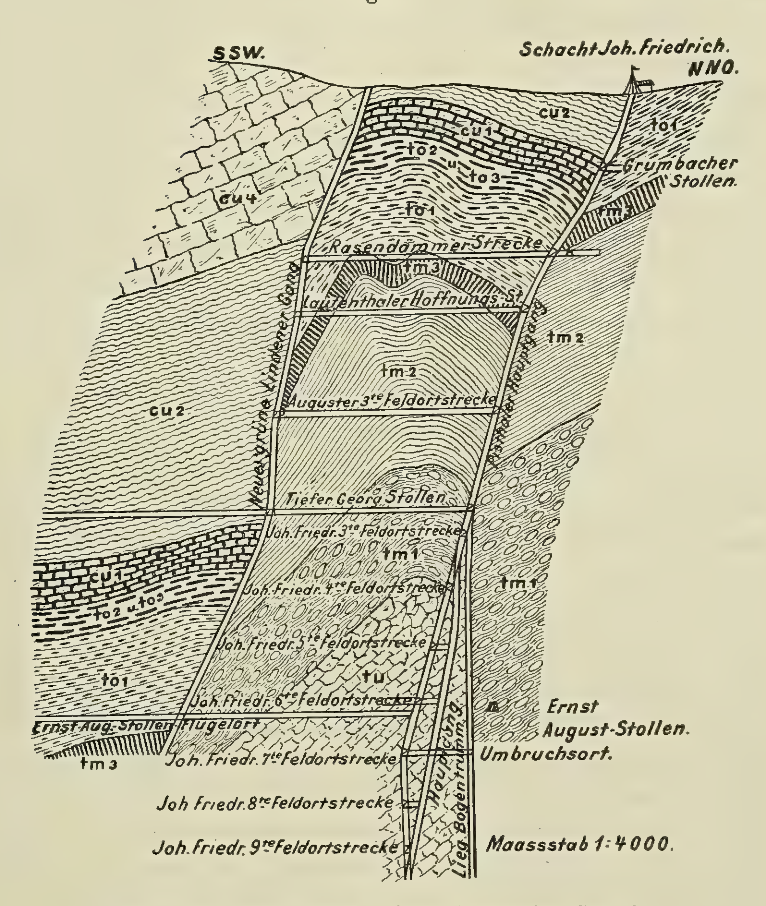
Die Senkung des Nebengesteins muss daher bei diesem ausgezeichneten Gange, wenn man sich in dieser Beziehung auf das Profil, und wie wohl zu erwarten ist, auf die Angabe des Herrn von Villefosse verlassen kann, weit über 100 Lachter betragen. (Ueber mehrere allgemeine Verhältnisse der Gänge und über die Beziehung derselben zur Formazion des Gebirgsgesteins.)

Grenze ganz willkürlich; sie liegt z. B. in dem Profile durch den Herzog Johann Friedricher Schacht und das Ernst August Stollen-Flügelort mitten in den Wissenbacher Schiefern. Der »Kramenzelkalk« ist unseren heutigen Erfahrungen entsprechend zu gliedern, und vor Allem sind die Büdesheimer Schiefer auszuscheiden, deren Kieselschiefer ähnliche Gesteine GRODDECK örtlich mit Culm-Kieselschiefern verwechselt hat. Die Ausführung der zeitraubenden genaueren Revision war indessen für mich ausgeschlossen; dagegen schien es zweckmässig, wenigstens das in der Litteratur mehrfach benutzte Profil durch den Johann Friedricher Schacht und das Ernst August Stollen-Flügelort, soweit es das Devon betrifft, zu berichtigen und zu vervollständigen. Die Specialuntersuchung ist auf meinen Vorschlag und nach meiner Anleitung 1897 von dem damaligen Bergbaubeflissenen Herrn E. MAIER als Prüfungsarbeit für das Bergreferendar-Examen ausgeführt worden. An der Darstellung desselben[1]) habe ich auf Grund meiner 1896 ausgeführten eigenen Untersuchungen und der Prüfung der von ihm eingelieferten Belagstücke noch einige Correcturen vorzunehmen gehabt, mit deren Berücksichtigung sich das Profil so gestaltet, wie es die Figur 10 zeigt.

Rein constructiv eingezeichnet sind nur die innerhalb des Profils nicht aufgeschlossenen Oberdevon-Kalke und die nur am Grumbacher Stollen beobachteten Culm-Kieselschiefer. Zum besseren Verständnisse des Profils ist zu bemerken, dass es die Streichrichtung der Schichten unter einem spitzen Winkel schneidet, und dass die verschiedenen Strecken nicht genau über einander liegen, vielmehr in etwas wechselndem Abstande vom Schachte angesetzt sind und auch im Streichen z. Th. etwas von einander abweichen, sodass ein verzerrtes Bild entsteht. Dieses hat jedoch den Vorzug, das thatsächlich zu Beobachtende wiederzugeben, während ein wirklicher Saigerriss nur durch Combination und Projection der einzelnen Aufschlüsse herzustellen wäre, was in einem so gestörten Gebiete doppelt bedenklich ist. Als Resultat von allgemeinerem

[1]) Die Arbeit des Herrn MAIER ist in erweiterter Form als Dissertation soeben in den Berichten der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Bd. 11, Heft 2, erschienen; sie enthält auf Taf. III das unberichtigte Profil.

Fig. 10.



Profil durch den Herzog Johann Friedricher Schacht und die von diesem nach dem Neue grüne Lindener Gange getriebenen Querschläge.

tu = Kahlebergsandstein. **tm** 1 = Calceola-Schiefer. **tm** 2 = Wissenbacher Schiefer. **tm** 3 = Stringocephalenkalk. **to** 1 = Büdesheimer Schiefer. **to** 2 und **to** 3 = Adorfer Kalk und Clymenienkalk. **cu** 1 = Kieselschiefer. **cu** 2 = Posidonienschiefer. **cu** 4 = Grauwacke.

Interesse haben die Untersuchungen des Herrn Maier ergeben, dass, wie oben S. 112 schon erwähnt, auf dem Ernst August Stollen-Flügelorte nur Büdesheimer Schiefer mit *Manticoceras*-Arten anstehen, dass demnach die von A. von Groddeck neben Gonia-

titen der Büdesheimer Schiefer von hier angegebenen Arten der Wissenbacher Schiefer nicht vom Flügelorte stammen können.

Die Kalke des Oberdevons müssen in dem Profile zwischen der Rasendammer Strecke und dem Grumbacher Stollen liegen; im Liegenden des Pisthaler Ganges stehen sie auf dem Lautenthaler Hoffnungs-Stollen zwischen dem Johann Friedricher und dem weiter westlich gelegenen verstürzten Braune Hirscher Schachte an, und zwar sowohl Adorfer Kalk wie Clymenienkalk; von beiden sowie vom Stringocephalenkalke fand ich versteinerungsführende Gesteinsstücke auch in der Halde des letztgenannten Schachtes.

Nähere Umgebung von Hahnenklee.

Das flache, nur von sanften Thalmulden durchzogene und zum Theil von Wiesen bedeckte Plateau nördlich von Bockswiese und bei Hahnenklee bietet nur wenige Aufschlüsse; die Kartirung dieses gleichfalls stark gestörten Gebietes ist daher eine sehr mühsame Arbeit gewesen. Dagegen sind im obersten Granethale und in seinen Nebenthälern zahlreiche natürliche und künstliche Aufschlüsse vorhanden, von denen einige kurz erwähnt seien.

1. Der vom Südende des Dorfes Hahnenklee am NW.-Hange des Bocksberges entlang führende »Hahnenkleeer Weg« schliesst zu beiden Seiten des Kleinen Todtenthales die Calceola-Schiefer auf, und zwar westlich des Thales zunächst in Folge der überkippten Lagerung scheinbar im Hangenden der einige dünne Grauwackensandstein-Bänkchen enthaltenden Wissenbacher Schiefer die hangenden Schichten, die sich durch ihre z. Th. festeren, feinsandigen und geradschiefrigen, oft etwas bunt verwitternden Schiefer von den tieferen petrographisch etwas unterscheiden, aber noch die Fauna der echten Calceola-Schiefer enthalten. Sie führen hier *Bronteus intumescens* R., *Cyphaspis* sp., *Murchisonia* sp., *Loxonema* sp., *Avicula* sp., *Mecynodus Halfari* n. sp., *Conocardium* sp., *Spirifer speciosus* aut., *Merista plebeia* Sow., *Glassia* sp., *Atrypa aspera* Schl., *Rhynchonella lodanensis* Burh., *Strophomena interstrialis* Phill. und *irregularis* F. R., *Orthothetes umbraculum* Schl., Bryozoen u. A. m. Nach dem Thälchen zu folgen als scheinbares Hangendes die tieferen Schichten,

in denen am Wege 48 Schritte W. und 30 Schritte N. des Thälchens die im tieferen Theile der Calceola-Schiefer auftretende Sandsteinbank ansteht. Der vom Thälchen ab scharf nach N. zurückbiegende Weg schneidet dann nochmals die hangenden Bänke der Calceola-Schiefer an und führt nun spitz zum Schichtenstreichen in das Liegende; bei 338 Schritten vom Kl. Todtenthale steht die oben erwähnte Sandsteinbank nochmals an, und bei 416 Schritten ist im obersten Unterdevon die oben S. 38 f. beschriebene Doppelbank mit *Conocardium cuneatum* und *Pentamerus hercynicus* aufgeschlossen, h. $3^1/_2$ streichend und mit 35^0 SO. fallend, von der ab man bis zum oberen Ende der Westgabel des Langethales bei immer noch überkippter Schichtenstellung die Schichten mit *Spirifer speciosus* und Rammelsberger Schichten spitz zum Streichen durchquert. Der in letzteren am oberen Ende der Westgabel des Langethales angelegte Steinbruch ist oben S. 50 f. kurz erwähnt worden. 115—130 Schritte O. der genannten Westgabel setzt die stark zertrümerte östliche Fortsetzung der vereinigten Hahnenkleeer Gänge über den Weg.

2. Die Aufschlüsse am neuen Fahrwege von Hahnenklee in das Granethal sind, soweit sie das Unterdevon betreffen, schon oben S. 40 f. besprochen worden. In Bezug auf die Calceola-Schiefer sei hier noch nachgetragen, dass man die charakteristische, hier $1{,}5^{m}$ mächtige Sandsteinbank bei der ersten Durchquerung der Calceola-Schiefer von Hahnenklee her 52—60 Schritte östlich vom Waldrande beobachtet, h. $4^1/_2$ streichend und mit 30^0 NW. fallend. Bei 150 Schritten erreicht man die liegende Grenze der Calceola-Schiefer; es steht hier eine knollige, kalkige Grauwackensandsteinbank an, einige Schritte weiter die erste feste, eisenschüssige Sandsteinbank des Unterdevons, mit einem schon steileren Streichen in h. 2.6 und 25^0 nordwestlichem Fallen. Bei 340 Schritten erreicht man hinter der Umbiegung des Weges den Sattelkern des Unterdevons, von dem ab das oben S. 40/41 angeführte Profil der oberen Schichten des Unterdevons beginnt. Gegen 18^{m} über der hangenden Grenze des Unterdevons steht da, wo ein alter, höher am Hange entlang führender Fussweg sich vom Fahrwege abzweigt, $1{,}25^{m}$ mächtig die hellgraue, kleinlöcherige Sand-

steinbank der tieferen Calceola-Schiefer wiederum an, h. $4^1/_2$ streichend und fast saiger, mit 85⁰ NW. fallend. Die höheren Bänke der Calceola-Schiefer bis zur Mündung des Kleinen Hühnerthales sind zur Zeit nicht mehr gut aufgeschlossen.

Wenn man von der Mündung des eben genannten Thales den Granebach aufwärts verfolgt, so durchquert man spitz zum Streichen nochmals die am neuen Fahrwege aufgeschlossenen Schichten in ihrem nordöstlichen Fortstreichen. Die Calceola-Schiefer, deren hangendste zu beobachtende Kalkeinlagerung 18 Schritte oberhalb des Kleinen Hühnerthales im Bachbette der Grane h. 5 streichend mit 60⁰ SO.-Fallen ansteht, fallen hier z. Th. saiger, z. Th. steil nach SO. ein. Die sowohl unterhalb der Mündung des Kl. Hühnerthales wie oberhalb im Bache mehrfach zu beobachtende, z. Th. recht derbe Quarz-Durchtrümerung der Schichten im Streichen — so 30 Schritte unterhalb der Stelle, wo der am rechten Graneufer am Fusse des Langethalskopfes entlang führende alte Weg den Bach überschreitet und 22 Schritte oberhalb derselben — spricht für streichende Störungen, die weiter abwärts im Granethale sicher vorhanden sind. 54 Schritte oberhalb der Wegekreuzung liegt links (östlich) am Langethalskopfe wenig über dem Thale ein alter Stollen, und 15 Schritte weiter aufwärts — 192 Schritte oberhalb der Mündung des Hühnerthales — steht im Bachbette die 1 ᵐ mächtige, h. 4.3 streichende, mit 85⁰ SO. fallende Sandsteinbank der Calceola-Schiefer an. Die Calceola-Schiefer lassen sich noch bis etwa 48 Schritte oberhalb der Sandsteinbank verfolgen; an ihrem Liegenden steht eine derbe, fast 1 ᵐ mächtige, h. 4.3 streichende, saiger fallende Kalkbank mit *Calceola sandalina* an, auf die die Schichten des oberen Unterdevons folgen, und zwar zunächst 20 Schritte breit noch dunkle, schiefrige Schichten mit steil NW. fallenden, z. Th. kalkigen Sandsteinbänken. 22 Schritte oberhalb der Grenze beginnen die Sandsteinbänke derber und zahlreicher zu werden, 60—75 Schritte stehen plattige Sandsteine mit dünnen Schieferlagen an, 80—82 Schritte sehr derbe, saiger fallende Sandsteine. Nun folgt eine kurze aufschlusslose Strecke. Schon unterhalb der Mündung des (links) von S. herablaufenden Grossen Todtenthales in die Grane und in

ersterem aufwärts sind sehr flach S. fallende, vorwiegend plattige Bänke aufgeschlossen, über die der Bach in Cascaden herabfällt, und die bei einem von h. 7 nach h. 9 und weiter drehenden Streichen die südwestliche Sattelwendung des vom neuen Fahrwege Hahnenklee—Granethal über den Langethalskopf und den Töberschekopf verlaufenden Unterdevon-Sattels kennzeichnen.

Etwa 100 Schritte oberhalb der Vereinigung mit der Grane durchsetzt das Grosse Todtenthal der durch einen an der östlichen Seite des Thales angesetzten Stollen (Lucia) untersuchte Hahnenkleeer Gang (75^0 S. fallend) und schneidet das Unterdevon ab; sein Hangendes sind, wie auf der ganzen Strecke von Hahnenklee her, Wissenbacher Schiefer, die weiter aufwärts sowohl im nun östlich gewendeten Grossen wie in dem ihm von S. her zulaufenden Kleinen Todtenthale anstehen. (Die Pingen im oberen Theile des Grossen Todtenthales liegen auf einem mit 80^0 N. einfallenden Bogentrum, welches dem Hauptgange in dem Sattel zwischen Langethalskopf und Bocksberg wieder zuläuft.) Das Liegende der Wissenbacher Schiefer ist die oben am »Hahnenkleeer Wege« zu beiden Seiten des Kleinen Todtenthales aufgeschlossene, unter 1 besprochene Zone von Calceola-Schiefern.

3. Vom unteren, nördlichen Theile des Dorfes Hahnenklee führt die sog. »Kuhtrift« in NNW.-Richtung nach dem Hahnenkleeer Berge hinan. Verfolgt man sie aufwärts, so stehen rechts und links am Wege fortwährend Wissenbacher Schiefer an, die vereinzelte, meist zu ockerigem Mulm zersetzte Kalkeinlagerungen enthalten. 116 Schritte unterhalb der Stelle, wo sich am Waldrande rechts ein abwärts führender Weg abzweigt, werden die Wissenbacher Schiefer, in denen 8 Schritte weiter abwärts noch die bezeichnende *Buchiola digitata* R. gefunden wurde, unmittelbar und scheinbar concordant, wie ein 1897 angelegter Schurf ergab, von Culmkieselschiefern überlagert, auf die oberhalb Posidonienschiefer folgen, an deren unterer Grenze beim Bau der Villa »Waldheimath« 1896 das sehr versteinerungsreiche sogen. Lautenthaler Niveau erschlossen wurde.

Geht man den eben erwähnten, sich rechts abzweigenden Weg am Waldrande nach dem oberen Ende des Kleinen Hühnerthales

hinab, bis man auf den zu einem Spazierwege umgewandelten ehemaligen Langeliether Graben gelangt, so beobachtet man, diesem nach SO. folgend, das gleiche Profil. Zunächst überschreitet man Culmgrauwacken; von der kleinen südlichen Seitenkappe an (Verwerfung!) stehen 56 Schritte breit versteinerungsreiche Posidonienschiefer an, darauf 40 Schritte Kieselschiefer, bis zu einer am Wiesenrande stehenden einzelnen Fichte. Dann folgen unmittelbar Wissenbacher Schiefer, die verschiedentlich bezeichnende Versteinerungen führen, so *Anarcestes lateseptatus* BEYR., verkieste Orthoceraten, *Strophomena minor* R. u. A. m. Das Profil war 1897 bei Anlage der Hahnenkleeer Wasserleitung vortrefflich aufgeschlossen. Von einer Störung zwischen Wissenbacher Schiefer und Kieselschiefer war hier, wie an der »Kuhtrift«, nicht das Mindeste zu beobachten, weder Verruschelung, noch Quarzdurchtrümerung, noch Wasserführung, Kennzeichen, die bei den streichenden Störungen unseres Gebietes sonst nie fehlen, wenn sie auch nicht immer vereint auftreten. Diese beiden Profile sind einer der Anhaltspunkte für die Annahme transgredirender Lagerung der Culmschichten.

Dagegen trennt im unmittelbaren nordöstlichen Fortstreichen der Schichten vom Langeliether Graben, im tief eingeschnittenen Kleinen Hühnerthale, an dessen steilem Südabhange der Graben entlang zieht, die oben erwähnte, sehr spitz zum Schichtenstreichen verlaufende Verwerfung Kieselschiefer und Wissenbacher Schiefer. Unmittelbar am Südufer des Bächleins ist hier auf der Scheide beider Horizonte ein Schürfstollen getrieben, aus dem Blöcke von Adorfer Kalk mit dem Kellwasserkalke herausgefördert sind. Der Kalk ist stark durchtrümert; und nach dem örtlichen Befunde ist nur anzunehmen, dass er im unmittelbaren Contact mit dem NW. fallenden Kieselschiefer anstand. Zum Ansatz des Stollens hat jedenfalls die Durchtrümerung mit Kalkspath und Spatheisenstein an der Verwerfung den Anlass gegeben, welch letztere weiter unten, auf der Nordseite des Thales, sich u. A. durch einen unvermittelt am sonst einheitlich geböschten Hange des Hühnerthalskopfes auftretenden dreieckigen Hügel verräth, der wie der Abhang über und unter ihm aus Wissenbacher Schiefern besteht.

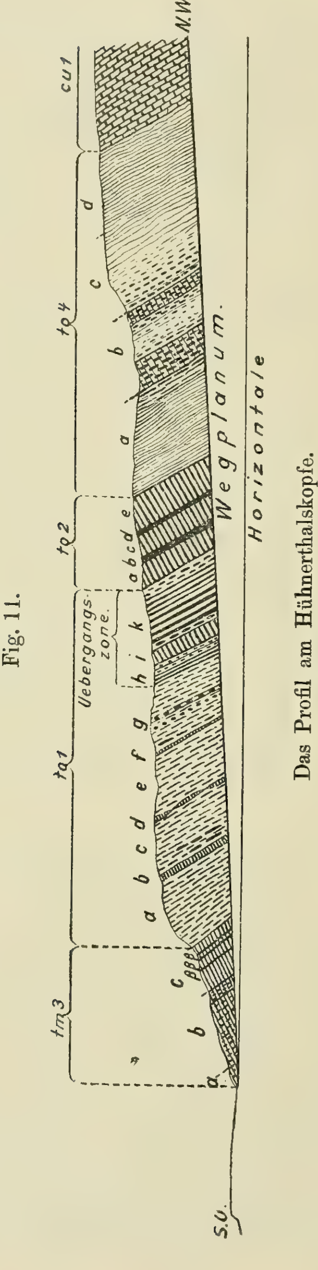
Der Adorfer Kalk ist auf der Nordseite des Thales unter dem Kieselschiefer nicht weiter aufgeschlossen, dagegen beobachtet man im Fortstreichen wenige Schritte in dessen Liegendem mehrfach an Styliolinen reiche Bandschiefer der Büdesheimer Schiefer, sodass also am und NO. vom Kleinen Hühnerthale im Liegenden des Kieselschiefers jüngere Devonschichten anstehen, als SW. desselben und N. Hahnenklee. Im nordöstlichen Theile des Hühnerthalskopfes schieben sich endlich im Liegenden des Kieselschiefers noch die Cypridinenschiefer ein (siehe unten).

Verfolgt man von der Kieselschiefer-Grenze ab das enge, pfadlose Kleine Hühnerthal im Bächlein abwärts nach O., so bleibt man stets im Wissenbacher Schiefer, in dem unterhalb der Mitte des Thales, etwa 60 Schritte abwärts von einer alten Kohlstelle, an der Kupferschlacken herumliegen, nochmals ein 75° NW. fallender, mit Quarz durchtrümerter Lagergang in h. 4 auftritt. An der Einmündung des Thales in das Granethal steht am Thalwege in dünnblättrig zerfallenden Thonschiefern eine 0,75 m mächtige, frisch blaugraue, zu einer schmutzig braunen Masse verwitternde Grauwackensandstein-Bank an, die den tiefsten Schichten der Wissenbacher Schiefer dicht über den wenige Schritte oberhalb im Bachbette der Grane und am neuen Fahrwege nach Hahnenklee anstehenden Calceola-Schiefern angehört, ebenso wie zwei etwas unterhalb der Thalmündung anstehende dünnere Grauwackensandstein-Bänkchen.

Das Profil am Hühnerthalskopfe.

An der Mündung des Kleinen Hühnerthales in das Granethal zweigt sich von der Granethal-Chaussee links ein neuerer Holzabfuhrweg ab, der in nordöstlicher Richtung am Hange des Hühnerthalskopfes (Hühnerthaler Berg der Karte) hinan, um diesen herum in das Grosse Hühnerthal und weiter nach der Langen Weth führt. Die ganze Wegstrecke bis dahin, wo der Weg oben am Nordostabfalle des Hühnerthalskopfes sich aus der bisherigen NO.-Richtung nach W. wendet, schliesst die im Allgemeinen NW. fallenden Wissenbacher Schiefer auf. Aus dünnen Kalkeinlagerungen nahe an ihrem Hangenden stammen die Versteinerungen, die Halfar im

Fig. 11.



Das Profil am Hühnerthalskopfe.

Maassstab 1 : 250.

tm 3 = Stringocephalenkalk. **to** 1 = Büdesheimer Schiefer. **to** 2 = Adorfer Kalk.
to 4 = Cypridinenschiefer. **cu** 1 = Culmkieselschiefer.

Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1883, S. XXXVI, als dem unteren Oberdevon angehörig angeführt hat [1]).

An der scharfen Umbiegung des Weges nach Westen, bei der Einmündung eines schmalen Fusspfades von SW. her, beginnt das in Figur 11 wiedergegebene schöne Profil. Der Abbildung liegt eine Aufnahme HALFAR's aus dem Jahre 1884 zu Grunde, die nur einiger Aenderungen und richtiger Interpretation bedurfte.

Die Schichten des Profils streichen durchschnittlich h. $3^1/_2$ und fallen sämmtlich steil nach NW. ein. Vom Liegenden zum Hangenden folgen über den zur Zeit sehr schlecht aufgeschlossenen, aus dunklen, grünlichgrau und röthlichbraun verwitternden glimmerreichen Thonschiefern mit Knollen und Lagen völlig verwitterten Kalkes bestehenden hangendsten Bänken der Wissenbacher Schiefer die nachbezeichneten Schichten:

1. Stringocephalenkalk, dessen liegendste Zone nicht aufgeschlossen ist. Die anstehend beobachtete, über 4 m mächtige Schichtenfolge setzt sich wie folgt zusammen:
   a) Etwa 0,5 m mächtige Bank in Knotenkalk übergehenden zersetzten Kalkknotenschiefers, der massenhaft die kleine *Styliolina acicularis* R., weniger häufig geringelte und längsgestreifte Tentaculiten enthält.
   b) Reichlich 2 m mächtige, heller und dunkler blaugraue, neben den Tentaculiten massenhaft etwas grössere Styliolinen und häufig einen kleinen *Phacops* enthaltende Knotenkalkbänke, am Hangenden mit einer 0,3 m mächtigen, in Kalkknotenschiefer übergehenden Lage.
   c) 1,5 m hellblaugrauer, dickbankig abgesonderter, reinerer feinkörniger Kalk, der nur ganz untergeordnet Thonschieferflasern enthält und mindestens drei je 1—2 cm dicke Lagen von »Brachiopodenplatten« (β) mit »*Tere-*

---

[1]) Dieser Irrthum HALFAR's, der überall wiederkehrt, erklärt sich dadurch, dass er den von ihm allgemein als unteres Oberdevon angesprochenen »Kramenzelkalk« als Einlagerung in Schiefern ansah und demgemäss gezwungen war, die vermeintlich noch oberdevonischen »Kramenzelschiefer« in dessen Liegendem gegen seine »Goslarer Schiefer« abzugrenzen, d. h. er zog die Grenze zwischen Mittel- und Oberdevon mitten in den Wissenbacher Schiefern.

bratula« pumilio R. einschliesst, deren hangendste etwa 30 bezw. 35 cm unter der Oberkante liegen. Petrographisch unterscheiden sich die Brachiopodenplatten nicht von dem sie einschliessenden Gestein.

In der Zone c fand ich *Aphyllites evexus* v. B. in mehreren mässig erhaltenen Exemplaren, einmal *A.?* cf. *discoides* Waldschm., Orthoceraten, *Liorhynchus* sp. und *Phacops* cf. *breviceps* Barr.

Auf den Stringocephalenkalk folgen mit scharfer Grenze die

2. Büdesheimer Schiefer, 11 m mächtig, die sich in eine 8 m mächtige, kalkarme liegende und eine 3 m mächtige, kalkreiche hangende Zone gliedern lassen. Die letztere bildet den Uebergang zum Adorfer Kalke.

Die Schiefer dieses Horizontes sind zarte, wegen der Spärlichkeit von Glimmerschüppchen matt aussehende, ebenflächige und geradschiefrige Thonschiefer, vorwiegend typische, z. Th. wetzschieferartige Bandschiefer mit abwechselnden frisch lauch- oder graugrünen mergeligen, grünlichgelb verwitternden und schwarzen Lagen, die wenige Millimeter bis 1 dm stark sind, z. Th. aber auch schwarze, matte, auf dem Querbruche sehr fein heller gestreift erscheinende Schiefer, die bei der Verwitterung auf der Schichtfläche oft violett wolkig-geflammt werden. Schwefelkies-Concretionen, meist etwa nussgross, sind häufig; nahe am Hangenden der tieferen Zone treten sie lagenweise gehäuft auf. Die sie einschliessenden Schieferlagen erhalten durch ihre Zersetzung einen grell ockerrothen Anflug auf den Schichtflächen und den Querklüften. Die spärlichen, makroskopisch fast dichten Kalkeinlagerungen der liegenden Zone sind graublau von Farbe, die der hangenden Zone zu unterst noch ebenso, werden jedoch nach oben bald dicht, rein blau, mit matt fleischfarbiger Verwitterungsrinde und erhalten so durchaus das Ansehen des Adorfer Kalkes.

Die kalkarme liegende Zone setzt sich im Einzelnen zusammen aus

a) 2,40 m Schiefer;
b) 0,20 m Kalk;
c) 1,40 m Schiefer;
d) 0,12 m Kalk, langgezogene Linsen bildend;

e) 1,75 ᵐ Schiefer;
f) 0,025 ᵐ Kalk;
g) 2,10 ᵐ Schiefer, 0,85 ᵐ unter dem Hangenden mit einer 5 ᶜᵐ dicken, an zersetzten Schwefelkiesknollen besonders reichen, grell ockerroth und blaugrau gefärbten, zersetzten Lage.

Die kalkreiche hangende Zone besteht aus

h) 0,50 ᵐ Schiefer mit hellen, kalkig-mergeligen Zwischenlagen;
i) 0,50 ᵐ Kalk, durch flach SO. fallende Abschlechtungen zerklüftet;
k) 2,00 ᵐ dünnplattiger Wechsellagerung von dunklen Schiefern und hellfarbigen Kalkbänkchen, zu oberst Kalkknotenschiefern ähnlich.

Die Schiefer und Kalke der liegenden Zone wimmeln von Styliolinen; Tentaculiten (*T. tenuicinctus* R. und *striatus* Gein.; letzterer besonders in den Kalken und mergeligen Schieferlagen der tieferen Zone häufig) sind seltener. Cypridinen, vorwiegend wohl *Entomis serrato-striata* Sandb., finden sich vereinzelt schon in der Mitte der tieferen Zone und nehmen nach oben an Häufigkeit immer mehr zu, während die Pteropoden abnehmen, sodass in der hangenden Zone die Cypridinen beträchtlich vorwiegen. Von anderen Versteinerungen fand ich Abdrücke von Goniatiten (*Manticoceras* und *Tornoceras*), *Liorhynchus*-Arten, *Cladochonus* sp. u. A. m.

Das Hangende der Büdesheimer Schiefer bildet

3. Adorfer Kalk, 2,90 ᵐ mächtig, von unten nach oben zusammengesetzt aus

a) 0,75 ᵐ plattig abgesonderten Kalkbänken, deren oberste am Hangenden in einen lichtgrauen, dunkler gestreiften, bräunlich anwitternden Kalkschiefer voller Cypridinen übergeht;
b) 0,30 ᵐ Kellwasserkalk, untere Bank, wie überall aus dünnplattigen, unreinen, bituminösen dunklen bis schwarzen Kalken in Begleitung kohliger Schiefer bestehend;
c) 0,70 ᵐ plattigem Kalk;
d) 0,10 ᵐ Kellwasserkalk, obere Bank;

e) 1,05 m plattigem Kalk.

Im Liegenden des Kellwasserkalkes fanden sich *Entomis serrato-striata* SANDB., *Tornoceras paucistriatum* A. V., *Manticoceras intumescens* BEYR. und *calculiforme* BEYR., *Tentaculites tenuicinctus* R. u. A. m. Der Kellwasserkalk enthält *Entomis nitida* R., *E.* sp., *Tornoceras paucistriatum* A. V., *Manticoceras intumescens* BEYR., *Orthoceras* sp., *Tentaculites tenuicinctus* R., *Buchiola angulifera* R., *prumiensis* STEIN., *eifeliensis* BEUSH., *palmata* GF. und *retrostriata* v. B. In den hellen hangenden Kalkbänken kommen vor *Tentaculites tenuicinctus* R., *Buchiola palmata* GF. und *retrostriata* v. B., *Liorhynchus* cf. *subreniformis* SCHNUR, *Lingula subparallela* SANDB.

Die Armuth der hellen, plattigen Kalke ist nur scheinbar; das frisch sehr spröde und beim Schlagen scherbenförmig springende Gestein ist in dem künstlichen Aufschlusse noch nicht hinreichend verwittert, in Folge dessen lösen sich die Versteinerungen nicht vom umgebenden Gestein.

Auf den Adorfer Kalk folgt als höchstes Oberdevon

4. Cypridinenschiefer, 9,90 m mächtig; zur Zeit jedoch nur noch 4,60 m mächtig gut aufgeschlossen. Von unten nach oben folgen

   a) 2,50 m ebenschiefrige dunkle, grau- bis blauschwarze, feinsandige, kalkhaltige Schiefer, reich an weissen Glimmerschüppchen, auf dem Querbruche bräunlichgelb gestreift, am Hangenden mit dünnen, dunklen Kalklagen; massenhaft Cypridinen führend, ebenso wie b und besonders c;

   b) 2,30 m zu unterst Knotenkalk, nach oben grünlichgraue, etwas rauhe Kalkknotenschiefer mit unten grösseren blau gefärbten, oben kleineren (bohnengrossen) blau und lichtblaugrau gefärbten Kalkknollen, die in der Mitte der Zone am sparsamsten sind, ausserdem mit Schwefelkiesknollen;

   c) 2,70 m ähnliche, stark zersetzte Bänke, zur Zeit fast ganz unaufgeschlossen, wie auch z. Th. die folgende Zone;

d) 2,40 ^{m} frisch licht graugrüne, bunt verwitternde, ziemlich compacte, milde Schiefer, ellipsoidisch sich absondernd und kleingrifflig zerfallend.

Die Schiefer der Zone 4d bilden den Uebergang zu den im Hangenden folgenden Culmschichten, zu unterst 4,50 ^{m} mächtigen, z. Th. gebleichten Alaunschiefern, die in ihren oberen drei Metern dünne Kieselschiefer-Bänkchen aufnehmen und in den überlagernden derben Kieselschiefer unmerklich übergehen, der in zahlreiche Sättel und Mulden gefaltet insgesammt etwa 68 ^{m} breit am Wege aufgeschlossen ist und von einer etwa ebenso breiten Zone von Posidonienschiefern überlagert wird, die am Liegenden das versteinerungsreiche »Lautenthaler Niveau« mit *Glyphioceras crenistria*, *Orthoceras scalare* und *striolatum*, *Posidonia Becheri* u. A. m. enthalten. An die Posidonienschiefer schliesst sich eine geringmächtige Wechsellagerung von Thonschiefern und Grauwacken an, und dann folgen derbe Grauwackenbänke bis zum Grossen Hühnerthale.

Sämmtliche Schichten des Devons und die tiefsten Bänke des Culms befinden sich in scheinbar concordanter Lagerung, doch stossen die liegenden dunklen Schiefer der Cypridinenschiefer, wie ich mich durch Aufschürfen der Grenze überzeugte, an der Sohle des Aufschlusses an den unter ihnen anstehenden hangendsten Bänken des Adorfer Kalkes deutlich ab. Ich möchte dieser Beobachtung, die eine sehr wesentliche Stütze für meine Annahme transgredirender Lagerung der Cypridinenschiefer sein würde, jedoch deswegen keine principielle Bedeutung beilegen, weil unmittelbar nebenan eine kleine Querverwerfung durchsetzt, die neben der Seitenverschiebung auch andere Störungen der Lagerungsform verursacht haben könnte. Eine zweite kleine Querstörung verschiebt den Adorfer Kalk etwas gegen die Büdesheimer Schiefer. Die Verschiebung beträgt in beiden Fällen weniger als 1 ^{m} und ist gleichsinnig, nämlich auf der Südseite der Sprünge nach dem Liegenden hin erfolgt. Um das Profil klarer zu gestalten, sind beide Sprünge fortgelassen und die Schichten so dargestellt worden, wie sie in ihrer gemessenen Mächtigkeit bei ganz ungestörter Lagerung auf einander folgen würden.

Granethal — Hessenkopf.

Von der Einmündung des Kleinen Hühnerthales den chaussirten Thalweg im Granethale abwärts verfolgend, befindet man sich bis zum Hüttenthale immer in der Grenzzone der Wissenbacher Schiefer und der Calceola-Schiefer; der Thalweg schneidet zwischen dem Kleinen Hühnerthale und dem Langethale, wo er auf dem linken Ufer der Grane am Fusse des Hühnerthalskopfes entlang führt, im Wesentlichen die ersteren, zwischen dem Langethale und dem Hüttenthale auf dem rechten Ufer am Fusse des Töberschekopfes zum Theil die letzteren an. Ungefähr in der Mitte zwischen dem Kleinen Hühnerthale und einer den Hang des Langethalskopfes (rechts) herablaufenden Schneise enthalten flaserige, milde Schiefer in der Wegeböschung ein Gemisch von Arten der Calceola-Schiefer und solchen (*) der Wissenbacher Schiefer: *Favosites* sp., *Cyathophyllum ceratites* GF., *Pleurodictyum* aff. *problematicum* GF., **P.* aff. *Petrii* MAUR., *Chonetes* cf. *crenulata* F. R., * *Strophomena minor* R., *Davidsonia* sp., *Pentamerus* sp., *Atrypa reticularis* var. *zonata* SCHN., *Merista plebeia* SOW., **Orthoceras* cf. *planicanaliculatum* SANDB., *Cyphaspis* sp., *Proëtus* sp., während oberhalb und unterhalb echte Wissenbacher Schiefer anstehen. Auch von jener Schneise abwärts stehen die letzteren an, denen wenig oberhalb der Einmündung des Langethals ausser dünnen, unreinen Kalklinsen mehrere braun verwitternde Quarzitbänke eingelagert sind. Auch unterhalb des Langethales stehen am Wege zum Theil noch Wissenbacher Schiefer an, die bei dem durchbrochenen oberen Teichdamme etwa 350 Schritte unterhalb des genannten Thales in dünnen, blaugrauen, dichten Kalken Tentaculiten führen. Etwa von dem weiter thalabwärts gelegenen zweiten durchröschten Teichdamme an bilden dagegen die Calceola-Schiefer die Wegeböschung bis dicht unterhalb der Mündung des Hüttenthales, wo die grosse Schlackenhalde der ehemaligen Glockenhütte liegt. Hier werden sie durch einen Querverwurf abgeschnitten; am Thalwege abwärts und in und an dem bei der Jagdhütte von diesem sich rechts abzweigenden »Oberen Klippenwege« und dem dicht über diesem gelegenen alten Hohlwege stehen nur Wissenbacher Schiefer an, die in dem letztgenannten Wege ausser Kalk-

einlagerungen auch Kieselgallen enthalten. Die Calceola-Schiefer scheinen hier in Folge einer streichenden Störung ganz zu fehlen; an die Wissenbacher Schiefer stösst nach allen Beobachtungen unvermittelt das Unterdevon an.

Der »Obere Klippenweg« zieht sich von der Vereinigung des Storchthales mit demjenigen, an dem der Erzweg herabläuft, horizontal in zunächst nordwestlicher, dann nordnordöstlicher Richtung am Osthange des Granethales entlang und liefert, wie auch die über ihm liegenden neueren (Glockenweg, Hessenweg) und älteren Wege gute Aufschlüsse im Mittel- und Oberdevon. An dem nordwestlich gerichteten Wegestücke stehen bis dicht westlich einer Querschneise (District 170/171) Wissenbacher Schiefer an, auf die am Beginne der Wegewendung nur wenige Meter mächtig der Stringocephalenkalk folgt. Hinter diesem müssten die Büdesheimer Schiefer folgen, die aber nur in Bröckchen an einer Verwerfungs?-Quelle zu finden sind. Unmittelbar hinter dieser Quelle stehen längs des Weges Knotenkalke und Kalkknotenschiefer der Cypridinenschiefer an, hinter diesen ist wieder der Stringocephalenkalk aufgeschlossen, auf den nach N. die Wissenbacher Schiefer folgen. Der Stringocephalenkalk enthält die bezeichnenden »Brachiopodenplatten«. Die Büdesheimer Schiefer sind auch hier wieder nur in Bröckchen zu beobachten und vermuthlich unter den Cypridinenschiefern nur ganz geringmächtig vorhanden. Das ganze Profil stellt eine nach NW. geneigte Mulde mit gleichsinnig SO. fallenden Flügeln dar, deren Mitte von den Gesteinen der tieferen und der höheren Zone der Cypridinenschiefer eingenommen wird. Diese Mulde lässt sich nach NO. im Streichen, nur durch übersetzende Querverwerfungen gestört, bis auf die Höhe des Berges verfolgen und ist auch unterhalb des »Oberen Klippenweges« durch den »Unteren Klippenweg« aufgeschlossen. Es folgen an diesem von SO. nach NW.:

Wissenbacher Schiefer bis 38 Schritte unterhalb (NW.) der oben erwähnten Querschneise, dann

6 Schritte Stringocephalenkalk;
4 » Büdesheimer Schiefer;

4 Schritte dünnplattige dichte Kalke in Schiefern = ? Uebergangszone der Büdesheimer chiefer zum Adorfer Kalke;

36 » ohne Aufschluss, dann hellbläulich gefärbte Kalkknotenschiefer der Cypridinenschiefer;

32 Schritte ohne Aufschluss, und nun Wissenbacher Schiefer mit dunklen Knollenkalken und verkiesten Versteinerungen.

Nach SW. setzt die Mulde nicht über die Grane fort, sondern wird hier durch einen Hauptverwurf abgeschnitten.

An dem oberhalb des Oberen Klippenweges verlaufenden Fusswege lässt sich besonders das Auftreten der dunklen, feinsandigen, glimmerführenden, unreinen Schiefer der tieferen Zone der Cypridinenschiefer zu beiden Seiten der die Muldenmitte einnehmenden hellfarbigen, grünlichgrauen, höheren Zone gut beobachten; beide führen Knotenkalkbänke mit *Posidonia venusta* Münst. und *Phacops anophthalmus* Frech; die Knotenkalke der tieferen Zone sind etwas dunkler graublau, die der höheren hellbläulich von Farbe. In den dunklen Schiefern der tieferen Zone finden sich neben den zahlreichen Cypridinen vereinzelt Styliolinen.

Aehnliche Profile durch die Mulde liefern der Glockenweg und der Hessenweg, über dem die Cypridinenschiefer einen Klippenkamm bilden; an beiden sind auch die am Oberen Klippenwege höchst geringmächtigen Büdesheimer Schiefer unter der dunkelfarbigen, tieferen Zone der Cypridinenschiefer aufgeschlossen.

Der Adorfer Kalk, der zwischen den Büdesheimer Schiefern und den Cypridinenschiefern z. B. an den letztgenannten Wegen wohl sicher fehlt, ist nur oben auf der Höhe des Berges wenig westlich eines in Schiefern und Knotenkalken der Büdesheimer Schiefer angelegten kleinen Steinbruches an der Nordwestkante des Bergkammes als unmittelbares Liegendes der dunklen Cypridinenschiefer und Hangendes der Büdesheimer Schiefer höchstens 1 ^{m} mächtig zu beobachten und führt hier zahlreiche Versteinerungen. Der Stringocephalenkalk ist oberhalb des Hessenweges

wenig aufgeschlossen, macht sich jedoch auf beiden Muldenflügeln im Liegenden der Büdesheimer Schiefer als Terrainkante bemerkbar.

Im nordwestlichen Liegenden der Mulde sind an allen drei Wegen die Wissenbacher Schiefer aufgeschlossen, die am Oberen Klippenwege in verwitterten Kalkknollen *Pinacites Jugleri* R., *Buchiola digitata* R. und *sexcostata* R. u. A. m. enthalten; an diesem Wege stehen sie bis zur Vereinigung mit dem von rechts her einmündenden Glockenwege an. Hinter dieser Vereinigung trifft man noch vor einer kleinen Thalschlucht an einer scharfen Wegebiegung unvermittelt auf Cypridinenschiefer. Dieser Umstand ist die Folge einer Ueberschiebung, die sich vom Granethale längs des ganzen Hessenkopfes bis jenseits der Raths-Schiefergrube zu der grossen, das Oberdevon gegen die Wissenbacher Schiefer abschneidenden Querverwerfung verfolgen lässt. Im unmittelbaren Hangenden (SO.) der Ueberschiebung stehen bis auf die Höhe des Hessenkopfes Wissenbacher Schiefer an; hier schieben sich über ihnen allmählich Stringocephalenkalk, Büdesheimer Schiefer und Cypridinenschiefer ein, die nach NO. wieder verschwinden, sodass nordöstlich der Raths-Schiefergrube die Wissenbacher Schiefer wieder das Hangende der Ueberschiebung bilden. Stringocephalenkalk und Büdesheimer Schiefer sind über den Wissenbacher Schiefern oben in der nordwestlichen Wand der genannten Schiefergrube anstehend zu beobachten; im nordöstlichen Theile dieser Wand stehen im unmittelbaren Hangenden der Büdesheimer Schiefer unmittelbar am Rande der Grube auch die dunkel blaugrauen, sandigen, glimmerreichen Schiefer der tieferen Zone der Cypridinenschiefer an. Eine kleine Querverwerfung verschiebt die Schichten im nordöstlichen Theile der Grube etwas nach Osten.

Das unmittelbar Liegende (NW.) der Ueberschiebung sind bis zu der unter dem Hessenwege aufragenden Margarethenklippe Cypridinenschiefer, am Hessenwege stehen jedoch über diesen noch Culmkieselschiefer an, die sich von hier, nur eine kurze Strecke unterbrochen, am Südosthange des Hessenkopfes entlang bis westlich der Raths-Schiefergrube als schmaler, höchstens 50 Schritte breiter Streifen verfolgen lassen. Dieser gänzlich isolirte, auffällige Zug von Kieselschiefer ermöglichte es mir, die Ueber-

schiebung Schritt für Schritt auch in den aufschlusslosen Theilen ihres Verlaufes zu verfolgen.

Das Ausmaass der Ueberschiebung ist im SW., wo Wissenbacher Schiefer sich an Culmkieselschiefer legt, offenbar grösser als weiter im NO., wo sich zwischen beiden im Hangenden der Störung noch oberes Mitteldevon und Oberdevon als hangende Glieder der aufgeschobenen Falte einstellen, während ganz zuletzt die jüngeren Schichten an der Störung wieder ausheben.

Hinter der Ueberschiebung bilden die Cypridinenschiefer bis zu der oben erwähnten kleinen, vom Granethale heraufsetzenden Schlucht zunächst eine Mulde, deren Südostflügel nach NW. fällt, während das Fallen des Nordwestflügels nach SO. gerichtet ist. In der Mitte stehen die Schichten auf dem Kopfe. Auch hier beobachtet man wieder, dass die dunklen, sandigen, unreinen Schiefer auf beiden Muldenflügeln auftreten, während die Muldenmitte von den hellfarbigen, harten, z. Th. roth gefärbten Schiefern der höheren Zone eingenommen wird. Das ganze Vorkommen ist in ausgezeichneter Weise falsch geschiefert, mit ziemlich steil SO. fallenden Schieferungsflächen.

Hinter (N.) der kleinen Schlucht beobachtet man zunächst noch die flach SO. fallenden dunklen Cypridinenschiefer mit dünnen Lagen dunkelgraublauen Kalkes. Dann folgen 1,5 ^{m} mächtige dünnbankige, graublaue Kalke der ?Uebergangszone von den Büdesheimer Schiefern zum Adorfer Kalke, deren hangende Lagen noch viele grosse Cypridinen, deren liegende dagegen massenhaft winzige Styliolinen enthalten, und unter diesen tauchen die nur 2,75 ^{m} mächtigen Büdesheimer Schiefer hervor, die am Wege einen 24 Schritte breit aufgeschlossenen flachen normalen Sattel bilden, als dessen Kern am Wege 12 Schritte breit der vorwiegend dunkler graublaue, meist deutlich körnige Stringocephalenkalk aufgeschlossen ist. Auf die Büdesheimer Schiefer folgt weiter nach N. wieder die liegende dunkelfarbige Zone der Cypridinenschiefer. Der Stringocephalenkalk tritt oberhalb des Weges nicht mehr zu Tage, steht dagegen unterhalb desselben im südwestlichen Fortstreichen gleich nördlich der Schlucht über der Granethal-Chaussee in einer Klippe an, die eine Schichtenmächtigkeit von 5—6 ^{m} re-

präsentirt; und hier sieht man, dass der oben am Wege NW. fallende nordwestliche Sattelflügel nach unten SO.-Fallen annimmt, dass also eine einseitig nach NW. geneigte Sattelfalte vorliegt.

Die sich südlich in und an der kleinen Schlucht an diesen Sattel anschliessende vorerwähnte Mulde von Cypridinenschiefern greift am Abhange ziemlich weit hinab, und auf sie folgt unten am Hange nach der Ueberschiebung zu noch ein zweiter nach NW. geneigter, kleinerer Sattel von Büdesheimer Schiefern und Stringocephalenkalk, der nicht bis zum Klippenwege hinaufsetzt.

Das am Klippenwege aufgeschlossene Dach des grösseren Sattels ist im Nordwestflügel in ausgezeichneter Weise falsch geschiefert, im Südostflügel scheinbar nicht, weil hier das Schichtenfallen mit der SO. fallenden Transversalschieferung übereinstimmt. Oberhalb des am Oberen Klippenwege aufgeschlossenen Sattels ragt am Hange zwischen diesem und dem höher liegenden Hessenwege die Margarethenklippe auf, die aus transversal geschieferten (Fallen saiger!) NW. und SO. fallenden Kalkknotenschiefern der hangenden Cypridinenschiefer besteht, die oben hellfarbig, unten am SO.-Fusse der Klippe dagegen roth gefärbt sind, mit fleischrothen und röthlich-violetten Kalkknoten.

Die Cypridinenschiefer sind am Oberen Klippenwege nordöstlich des Sattels bis etwa 200 Schritte von der kleinen Schlucht zu verfolgen, wo unter ihnen wieder die Büdesheimer Schiefer hervortauchen. Die Gesteine dieses Horizontes stehen weiter nach NO. am Wege ununterbrochen an, bis man auf der Nordwestseite des Hessenkopfes die grosse Querverwerfung erreicht, die das Oberdevon gegen die Wissenbacher Schiefer abschneidet. Sie nehmen hier, wie die Karte es zeigt, einen sehr breiten Raum ein. Dieser erklärt sich nun zwar grossentheils durch die Aufeinanderfolge zahlreicher flacher Falten, und andererseits hat eine durch Quellen und Quarzbrocken gekennzeichnete streichende Störung, die ungefähr einem Wege entlang läuft, der von SW. aus dem Granethale herauf führt und nach NO. über den Klippenweg fortsetzt, offenbar eine Schichtenwiederholung bewirkt. Trotzdem ist jedoch die Mächtigkeit der Büdesheimer Schiefer in diesem Streifen ganz unverhältnissmässig grösser als in dem querschlägig nur 100 ^{m} im

SO. gelegenen vorhin besprochenen Doppelsattel, und im engsten Zusammenhange mit dieser grösseren Mächtigkeit steht die viel mannigfaltigere petrographische Entwicklung, die im Grossen und Ganzen dieselbe ist, wie die der mächtigen Complexe der Büdesheimer Schiefer weiter westlich am Grotenberge, Wethberge und Eichenstock; beide so nahe benachbarte Vorkommen scheinen demnach doch zwei verschiedenen Entwicklungsgebieten anzugehören.

Auf eine eingehende Beschreibung des langen, z. Th. im Schichtenstreichen liegenden Profils in den Büdesheimer Schiefern kann ich verzichten und bemerke nur, dass die aufgeschlossene Schichtenfolge aus verschiedenartigen Schiefern, in denen aber die typischen Bandschiefer überall mindestens lagenweise auftreten, Kalkknotenschiefern, Knotenkalken und Knollen, Linsen und Bänken reineren Kalkes besteht. Die mergeligen Lagen der Schiefer und alle Kalke wimmeln von Styliolinen; Tentaculiten und Cypridinen sind seltener. Transversalschieferung ist überall vorhanden, wegen ihres SO.-Fallens aber vorzugsweise deutlich in den NW. fallenden Faltenflügeln.

Von der Umbiegung des Weges in südliche Richtung am oberen Ende des kleinen nach NNO. zur Grane hinablaufenden Thales (Mussekenthal) nach Osten sind die Aufschlüsse weniger gut. Geht man in der südlichen Verlängerung dieses Thälchens am Wiesenrande hinauf nach dem Hessenkopfe, so findet man wenig unterhalb des Taubenstieges an einer Quelle und an diesem Wege noch Büdesheimer Schiefer, weiter aufwärts im Walde trifft man jedoch schon kleine Klippen von Cypridinenschiefer, die zu langen, oft terrassenförmig über einander liegenden Reihen angeordnet, den Kamm und die oberen Hänge des Hessenkopfes bilden und besonders die Gesteine der hangenden Zone in ihrer mannigfaltigen Entwicklung gut beobachten lassen. Die hellfarbigen, grünlich oder graugrün gefärbten Gesteine herrschen vor, rothe Schiefer und Kalkknotenschiefer treten besonders auf dem höchsten Theile des Kammes in der unmittelbaren Nähe des ehemaligen Aussichtspunktes auf.

Die grosse Querverwerfung, an der das Oberdevon gegen die Wissenbacher Schiefer absetzt, ist am nordöstlichen Abfalle des

Hessenkopf-Kammes sehr gut zu beobachten: der vordem breitere Kamm verschmälert und erniedrigt sich plötzlich, und ebenso plötzlich verschwinden die ihn begleitenden Cypridinenschiefer-Klippen. Eine von OSO. den Hang heraufziehende flache Senke kennzeichnet den Verlauf der Störung.

Die oben beschriebene Ueberschiebung verläuft am Hessenkopfe zwischen dem Kammwege und dem oberhalb der beiden Schiefergruben am Südosthange entlang führenden Wege; man kann sie in den beiden vom Kamme nach SO. hinablaufenden Schneisen (Districte 154/152 und 152/151) gut beobachten. In der erstgenannten, westlicheren Schneise trifft man 150 Schritte vom Kamme nach Ueberschreitung einer Terrainmulde mit blaugrauen, Culmthonschiefern ähnlichen hangendsten Cypridinenschiefern auf eine deutliche Terrainkante, die von hellfarbigen Kalkknotenschiefern gebildet wird. Oberhalb dieser Kante liegen Kieselschiefer-Brocken und Gangquarze umher; 70 Schritte im Streichen nach ONO. ist der Kieselschiefer als deutliche, 45 Schritte breite Zone entwickelt. Die Ueberschiebung liegt zwischen dem Kieselschiefer und dem unter ihm verlaufenden eben genannten Kamme von hellfarbigen Kalkknotenschiefern. Im Liegenden der letzteren sind in einer kleinen Grube in der Schneise die Büdesheimer Schiefer aufgeschlossen als schöne Bandschiefer mit graublauen Knotenkalken und Kalkknotenschiefern voller Styliolinen. Nach ONO. senkt sich der Kieselschieferzug, über dem kleine Klippenzüge von an Kalkknoten armen blaugrauen, obersten Cypridinenschiefern verlaufen, allmählich den Hang hinab und verschwindet schon vor der östlicheren Schneise. Wenig westlich dieser Schneise beobachtet man unterhalb, d. h. im Hangenden der Ueberschiebung, ausser Büdesheimer Schiefern auch mehrfach den Stringocephalenkalk, in dem die leitenden »Brachiopodenplatten« nachgewiesen wurden (70 Schritte W. der Schneise und 30 Schritte oberhalb des guten Fahrweges über den Schiefergruben).

Der Stringocephalenkalk wird östlich der Schneise durch eine kleine Querverwerfung in's Liegende, nach O., verworfen und setzt in die Nordwestwand der grossen Raths-Schiefergrube hinein,

in deren Westhälfte er hoch oben über den Wissenbacher Schiefern in gestörten Lagerungsverhältnissen, steil SO. fallend, etwa 4 m mächtig neben Büdesheimer Schiefern zu beobachten, aber schwer zu erreichen ist. Es sind dickbankige, körnige Knotenkalke voller Styliolinen. Die Nähe der Ueberschiebung verräth sich durch zahlreiche Gangquarze und die verworrene Faltung der Büdesheimer Schiefer, die z. Th. phyllitisches Aussehen bekommen haben. Im östlichen Theile der Nordwestwand stehen oben am Rande der Grube in einer kleinen Klippe blaugraue, feinsandige, glimmerreiche Cypridinenschiefer an mit Knoten und Bänken dichten blauen Kalkes, dicht unter ihnen in der Wand blaugraue Schiefer mit einzelnen kleinen Kalkknoten und unter diesen die Bandschiefer der Büdesheimer Schiefer mit zahlreichen Schwefelkiesnieren. Starke Faltung und zahlreiche Quarzschnüre verrathen auch hier die Nähe der Ueberschiebung. Im Liegenden der Büdesheimer Schiefer sieht man in der Wand Blöcke des Stringocephalenkalkes, die jedoch ohne besondere Hülfsmittel unzugänglich sind. Das Oberdevon in der Wand der Grube fällt hier nach NW., die Wissenbacher Schiefer unten in der Grube dagegen SO., ihre Sattellinien schieben nach SW. ein. Die Ueberschiebung verläuft dicht nördlich der Grube entlang; in einem den guten Fahrweg kreuzenden, in westöstlicher Richtung abwärts führenden alten Wege stehen blaugraue Cypridinenschiefer an, die z. Th. verruschelt sind, flacheres Streichen haben als die Schichten in der Wand der Raths-Schiefergrube und schon im Liegenden der Ueberschiebung sich befinden. Bei einer Quelle, die an dem genannten alten Wege gegen 100 Schritte unterhalb des Waldrandes liegt, setzt die grosse Querverwerfung durch, von der ab nach NO. bis Goslar nur Wissenbacher Schiefer folgen.

Betreffs der Darstellung der im Hangenden der Ueberschiebung liegenden Schichten am Südosthange des Hessenkopfes auf der Karte sei bemerkt, dass sie im Interesse der Deutlichkeit übertrieben worden sind und in Folge dessen scheinbar tiefer am Hange auftreten, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Der — auf der Karte zu hoch liegende — oberhalb der beiden Schiefergruben entlang geführte gute Weg verläuft bis vor die Raths-Schiefergrube

immer in den Wissenbacher Schiefern, die jüngeren Schichten treten erst über ihm am Hange auf.

Der im Süden von dem Culmplateau, im Norden von dem eintönigen, nur durch die zahlreichen Diabase Interesse erweckenden Gebiete grösster oberflächlicher Verbreitung der Wissenbacher Schiefer begrenzte Streifen zwischen dem Granethale und dem Westrande der Karte wird mit Ausnahme der Umgebung des Schünenthales nur von den beiden Schiefersystemen des Oberdevons eingenommen, zwischen denen an einer Stelle, im Ochsenwege am Südosthange des Grotenberges, auch noch ein ganz untergeordnetes Vorkommen von Adorfer Kalk beobachtet wurde. Sowohl die Büdesheimer wie die Cypridinenschiefer erlangen hier im Bereiche der Karte ihre grösste Mächtigkeit und damit im Zusammenhange die grösste Mannigfaltigkeit ihrer oben S. 139 ff. bezw. 177 ff. geschilderten petrographischen Zusammensetzung. Aus diesem Grunde und wegen der verhältnissmässig einfachen Lagerungsverhältnisse des besonders im NW. relativ schwach gefalteten, wenn auch von streichenden und Querstörungen durchsetzten Gebietes empfiehlt sich dieses besonders zum Studium der schiefrigen Horizonte des Oberdevons, die auf Schritt und Tritt durch Wegeböschungen, kleinere und grössere Klippenzüge, z. Th. auch durch Bachrinnsale vortrefflich aufgeschlossen sind. Eine eingehende Besprechung der zahlreichen schönen Aufschlussfolgen würde indessen im Wesentlichen nur eine monotone Schilderung der sich vielfach wiederholenden, oft durch Querverwerfungen abgeschnittenen Gesteinsfolgen beider Horizonte bieten, deren Werth nicht im Verhältnisse stände zu dem Raume, den sie beanspruchen würde. Ich beschränke mich daher auf die Beschreibung zweier, gute Aufschlüsse gewährender Routen in diesem Gebiete.

Schünenthal — Grotenberg — Weidenthal.

Man verfolge den oben bei Besprechung des Profils am Hühnerthalskopfe erwähnten chaussirten Holzabfuhrweg von jenem Profil ab um das Grosse Hühnerthal herum nach NO. (Culm)

und gehe über der Nordgabel dieses Thales, wo von links ein Hohlweg herabkommt, der sich nach rechts abwärts fortsetzt, auf einem zuerst kaum kenntlichen alten Wege unterhalb des chaussirten Weges, aber oberhalb der Hohlweg-Fortsetzung weiter nach NO., am Südosthange des Berges entlang. An diesem stehen unterhalb des Weges im Liegenden eines schmalen Streifens von Culmkieselschiefern Klippenreihen von ziemlich steil NW. fallenden, z. Th. Knoten- und Flaserkalke enthaltenden Kalkknotenschiefern an, deren hangendste den Cypridinenschiefern angehört, während eine 20 Schritte im Liegenden anstehende zweite von Kalkknotenschiefern und Knotenkalken der Büdesheimer Schiefer gebildet wird, die von Pteropoden wimmeln; die reineren Schiefer sind nicht aufgeschlossen, sondern nur im Abhangsschutte zu beobachten. Nach NO. gabelt sich die Klippenreihe der Büdesheimer Schiefer. Die tiefer am Hange aufragenden Klippen, meist von Cypridinen-Kalkknotenschiefer, sind nicht fest, sondern von oben abgestürzt. In den nahe am Hangenden, wenige Meter unter dem Kieselschiefer liegenden dichten blauen Knotenkalken der Cypridinenschiefer ist *Phacops anophthalmus* FRECH und *Posidonia venusta* MÜNST. häufig; selten findet sich *Kochia dispar* SANDB. Die Schichten setzen noch ein Stück über den z. Z. an einer SW.—NO. verlaufenden Schneise endigenden hohen Buchenbestand fort, werden dann aber von einer durch Quellen gekennzeichneten W.—O.-Verwerfung gegen Wissenbacher Schiefer abgeschnitten.

Man gehe in der Schneise am Rande des Hochwaldes abwärts bis zu dem aus dem Granethale zum Schünenthale nordwärts ansteigenden guten Forstwege und verfolge diesen aufwärts. Etwa 120 Schritte hinter seiner Umbiegung nach W. trifft man an und hinter einer Quelle (Verwerfung!) an Stelle der bis dahin anstehenden Wissenbacher Schiefer SO. fallende Knotenkalke und Kalkknotenschiefer der Cypridinenschiefer. Weiter westlich schliesst der von der Südgabel des Schünenthales gebildete Wasserriss einen normalen Sattel auf, dessen Kern aus transversal geschieferten, im Wasserrisse anstehenden Wissenbacher Schiefern besteht, über denen beiderseits Stringocephalenkalk, Büdesheimer Schiefer und Cypridinenschiefer folgen. Vor Er-

reichung der Nordgabel des Thales überschreitet man einen Eisenerz führenden Gang des Schleifsteinsthaler Gangzuges, der weiter im W., zu beiden Seiten des Weidenthales, Culm und Devon gegen einander verwirft. An der Nordgabel des Thales stehen in einem alten Hohlwege und einem kleinen Steinbruche SO. fallende Cypridinenschiefer an, deren Knotenkalke auch hier *Posidonia venusta* Münst. zahlreich enthalten. Ueber ihnen folgen am Forstwege mit gleichem Fallen Culmkieselschiefer, hinter diesen, durch eine Verwerfung getrennt, flach SO. fallende Gesteine der unteren Cypridinenschiefer mit Cypridinen und Pteropoden und dann Büdesheimer Schiefer auf eine längere Erstreckung, bis zu der in dem jungen Fichtenbestande vom Gipfel des Berges nach OSO. herablaufenden Schneise, wo man wieder die unteren Cypridinenschiefer antrifft, in die Büdesheimer Schiefer eingemuldet. Hinter einer N. — S.-Verwerfung folgt eine schlecht aufgeschlossene schmale Mulde, deren Innerstes von Culmkieselschiefer eingenommen wird, der an einem südwärts zum Granethale hinab führenden Fusswege mit NW.-Fallen ansteht. Vor dem nächst nördlicheren Thälchen steht von diesem ab gerechnet 130 Schritte längs des Weges Culmkieselschiefer an; in seinem wahren Liegenden sind oberhalb des Forstweges hinter einer Verwerfung verkehrt (SO.) fallende Cypridinenschiefer zu beobachten, zunächst grünlichgraue und rothe knotenarme Schiefer der hangenden Zone; weiter nach dem Liegenden (scheinbaren Hangenden) hin stellen sich hellfarbige Kalkknotenschiefer mit plattigen, hellgraublauen Flaserkalk-Bänken ein. Im Fortstreichen dieser Zone nach SW. tritt an Stelle des verkehrten, überkippten SO.-Fallens bald normales NW.-Fallen. Als wahres Hangendes der Kieselschiefer folgt an dem steilen Thälchen Posidonienschiefer, und gleich darauf überschreitet man die Querverwerfung, die diese nördlichste Culmpartie abschneidet.

Nördlich dieser Verwerfung ist an dem Forstwege bis zu dem vom Kamme der Langen Weth nach NNO. zum Granethale hinab führenden alten Hohlwege des Ochsenweges ein zweimaliger Wechsel SO. fallender Schichten der unteren Cypridinenschiefer und der Büdesheimer Schiefer aufgeschlossen. Verfolgt man vom Wegekreuz ab den Ochsenweg abwärts, so trifft man in den

Büdesheimer Schiefern die oben S. 143 beschriebenen kalkigen Sandsteine. Die sie einschliessenden sehr dickschiefrigen Schiefer enthalten zahlreiche Exemplare von *Liorhynchus*-Arten. Etwa 240 Schritte unterhalb des Wegekreuzes folgen auf die Büdesheimer Schiefer wieder die unteren Schichten der Cypridinenschiefer, 35 Schritte weiter die grünen und rothen Schiefer ihrer hangenderen Zone. Bei 290 Schritten erreicht man einen kleinen Thaleinschnitt, in dem von links ein alter Weg herabkommt. An der Ecke dieses Weges mit dem Ochsenwege stehen noch rothe Cypridinenschiefer an, dicht nördlich davon, durch eine spiesseckige Verwerfung getrennt, Büdesheimer Schiefer; ebenso an einem dicht oberhalb abgehenden Liethwege.

Nördlich dieses Thaleinschnittes stehen 68 Schritte weit im weiter abwärts führenden Ochsenwege bis zu einem im Wege aufgeschlossenen Quarzgange hin typische, grün-dunkel gebänderte Bandschiefer der Büdesheimer Schiefer mehrfach in schwer deutbarem, scheinbar innigem Zusammenhange mit grünlichen, grünlichgrauen, graublauen und dunkelfarbigen Cypridinenschiefern an. Zum Theil erklärt sich dieses auffällige Vorkommen jedenfalls durch streichende bezw. spiesseckige Störungen, wofür auch der im Wege zu beobachtende, sehr spitz zum Schichtenstreichen verlaufende Gang spricht, z. Th. dürften es sehr schmale Sättel sein, die von den Cypridinenschiefern überlagert werden und vom Wege eben angeschnitten sind. Weiter abwärts stehen auf 54 Schritte erst grüne, dann rothe, ferner gelb verwitternde kalkige und endlich dunkelfarbige, glimmerreiche Cypridinenschiefer an, und unter diesen auf weitere 34 Schritte Büdesheimer Schiefer, auf die wieder blaugraue und dunkelfarbige Schichten der unteren Cypridinenschiefer 52 Schritte weit folgen. In ihrem unmittelbaren Liegenden (Fallen flach SO.) steht eine kleine Partie A d o r f e r K a l k e s an, von der aber nur etwa 30 ^{cm} Schichtenmächtigkeit aufgeschlossen sind. Die tiefsten Schichten der Cypridinenschiefer sind unreine, dunkelblaugraue, grünlichgrau verwitternde Kalkknotenschiefer mit einer aus Cypridinen und Pteropoden gemischten Fauna; in ihrem Hangenden folgen dunkelblaugraue, stumpfe, an Culmthonschiefer erinnernde, z. Th. Mergellagen enthaltende Schiefer mit

gleicher Fauna. Der Adorfer Kalk enthält *Manticoceras intumescens* Beyr., *Beloceras multilobatum* Beyr., glattschalige Brachiopoden u. A. m. Wenige Schritte abwärts im Wege wurden lose Stücke des anstehend nicht beobachteten Kellwasserkalkes gefunden. Kleine lose Blöcke des Adorfer Kalkes mit Versteinerungen finden sich auch am Fusse des Abhanges. Im Liegenden des Adorfer Kalkes folgen die Büdesheimer Schiefer, die 210 Schritte weit in fast ununterbrochenem Aufschlusse bis zum Fusse des Berges bei der grossen Schlackenhalde der ehemaligen Ochsenhütte anstehend zu beobachten sind und sich mehrfach durch scheitförmiges Zerfallen auszeichnen.

Wenig unterhalb der Stelle, wo der Ochsenweg die Grane überschreitet, setzt die das Oberdevon gegen das weite Gebiet der Wissenbacher Schiefer und Diabase abschneidende Verwerfung durch, die mit einem vor Jahren von einem Goslarer Privatmanne am linken Grane-Ufer angesetzten Schurfstollen als nicht höfflicher Gang angefahren wurde.

Geht man von hier am linken Grane-Ufer am Fusse des Abhanges thalaufwärts, so beobachtet man besonders gut südlich des oben erwähnten kleinen Thaleinschnittes bis zu dem nächst oberen grösseren, an dem oben am Forstwege die Culmkieselschiefer und Posidonienschiefer anstehen, die verschiedenartigen Gesteine der Büdesheimer Schiefer, besonders ihre von Pteropoden wimmelnden, auch Brachiopoden führenden Kalkknoten- und Kalklagenschiefer; auch die Sandsteine oben am Ochsenwege treten im nordöstlichen Fortstreichen unten am Thale wieder auf. Das Schichtenfallen ist anscheinend durchgängig nach SO. gerichtet.

Den vom rechten Ufer der Grane auf das linke übergeführten Fahrweg verfolge man an diesem zweiten Thaleinschnitte aufwärts und steige wieder zu dem guten Forstwege empor, folge diesem wieder bis zur Kreuzung des Ochsenweges und über diesen fort (bis 180 Schritte vom Wegekreuz Büdesheimer Schiefer, dann rostfarbig verwitternde Cypridinenschiefer mit rothbraun verwitternden bläulichen Kalkknollen und -Lagen). In den Cypridinenschiefern bleibt man bis zum Sattel S. der Südkuppe des Grotenberges, wo nach rechts der kleine Thaleinschnitt sich zum Ochsen-

wege hinabsenkt, während zur Linken der Kammweg von der Langen Weth nach dem Grotenberge verläuft. Links (westlich) dieses Weges erhebt sich ein Klippenzug von rothen Cypridinenschiefern, der sein N.-Ende erreicht, wo wenige Schritte weiter nördlich ein alter Weg nach links von dem Kammwege sich abzweigt und in einer Senke zunächst nach SSW. zur Grotenbergskappe, dann an dieser entlang zum Weidenthale führt. An seinem oberen Ende zweigt sich rechts von diesem alten Wege ein neuer guter Holzabfuhrweg ab, der in erst südwestlicher, dann NW., N. und NO. gewendeter Richtung die südliche Kuppe des Grotenberges (Höhenpunkt 473 der Karte) umgeht. Diese Kuppe oder richtiger dieser Rücken besteht aus einem nach NW. steil abstürzenden Klippenkamme von SO. fallenden Gesteinen der unteren Cypridinenschiefer, in deren Hangendem rothe Schiefer folgen; weiter im Hangenden, nach dem Sattel zu, tritt ein zweiter niedrigerer Kamm auf. Die Büdesheimer Schiefer setzen im Liegenden der den Hauptkamm bildenden tieferen Cypridinenschiefer den ganzen NW.-Abfall des Berges zusammen.

Man gehe auf dem erwähnten neuen guten Forstwege südlich um den Rücken herum. Wo der Weg aus SW.- in NNW.-Richtung umbiegt, stehen in schönem Aufschlusse etwa 25⁰ SO. fallende, ganz vorwiegend roth gefärbte Schichten der oberen Cypridinenschiefer an, dicke Bänke meist kleinknolliger Kalkknotenschiefer, deren Transversalschieferung etwa 70⁰ SO. fällt. Die obersten Bänke sind durch Gehängedruck aufgeblättert und bergabwärts umgebogen. Die Schichten des Aufschlusses schieben nach SW. ein. Nach N. tritt der Weg bald in die tieferen dunkelfarbigen Cypridinenschiefer ein, deren Grenze gegen die Büdesheimer Schiefer indess nicht aufgeschlossen ist; sie liegt etwa 200 Schritte von der Umbiegung des Weges entfernt. Von hier ab bleibt man stets in den vielfach aufgeschlossenen Büdesheimer Schiefern, in denen 600 Schritte von der Umbiegung rechter Hand ein kleiner Steinbruch angelegt ist. Hier stehen söhlig gelagerte, z. Th. sehr dickbankig abgesonderte Schiefer an — z. Th. sehr schöne Bandschiefer, z. Th. Schiefer mit kalkigen, mergelig (Backsteinkalk ähnlich) verwitternden Lagen —, in denen zwei Kalkbänke auf-

treten. Durch die etwa 75° SO. fallende Transversalschieferung im Verein mit der Schichtung, einer unregelmässig treppenförmigen horizontalen Absonderung und einer saigeren Zerklüftung zerfallen die Bänke in riesige Griffel oder Scheite bis zu fast 2 m Länge. In den Schiefern fanden sich neben den nie fehlenden Pteropoden und Brachiopoden *Phacops* sp., *Harpes gracilis* Sandb., *Hyolithes* sp. u. A. m. Nach NO. hin werden die Aufschlüsse am NW.-Hange des Berges schlechter, und die Grenzverwerfung gegen die Wissenbacher Schiefer lässt sich nur aus der Verbreitung des Schuttes beider Gesteine in Verbindung mit linear angeordneten sumpfigen Stellen und Quarzbrocken feststellen.

Man gehe daher den Weg zurück bis zu seiner Abzweigung von dem alten, SSW. abwärts führenden Wege. Dieser bildet in seinem tieferen hohlen Theile einen schönen Aufschluss in den roth und grün gefärbten hangenderen Cypridinenschiefern. Unterhalb seiner Umbiegung nach W. führt ein zweiter neuer Forstweg am NW.-Hange des Berges entlang, der zunächst noch hangendere Schichten der Cypridinenschiefer aufschliesst, von 90 bis 160 Schritten ihre dunkelfarbige liegende Zone, in der hier die gleichen dünnplattigen dunklen Kalke zu beobachten sind, wie in dem Profile am Hühnerthalskopfe. Unter ihnen folgen direct die flach SO. fallenden, z. Th. fast söhlig gelagerten, meist sehr dickbankig abgesonderten Büdesheimer Schiefer, in denen sehr viel dunkle Schiefer auftreten, die örtlich Kieselschiefern ähnlich werden. 60 Schritte unterhalb der Abzweigung dieses unteren neuen Weges gelangt man auch in der Grotenbergskappe in die SO. fallenden Büdesheimer Schiefer, an deren oberer Grenze im Bächlein eine löcherig verwitternde, sehr feste, splittrige graublaue Kalkbank ansteht.

Nachdem man das Weidenthal erreicht hat, gehe man auf seiner Westseite aufwärts, wo im Wege zunächst gleichfalls noch Büdesheimer Schiefer anstehen, bis man die Verwerfung überschreitet, die sie von den südwärts folgenden, aber im Thalwege nicht aufgeschlossenen Cypridinenschiefern trennt. Wo auf der Ostseite des Baches zu diesem eine Chaussee herab führt, überschreite man ihn und folge dieser zunächst nach ONO. aufwärts. Ihre

Böschungen schliessen meist Culmthonschiefern ähnliche blaugraue, grünlichgrau verwitternde Gesteine der tieferen Cypridinenschiefer auf. Bevor man die Umbiegung nach SW. erreicht, deutet ein unterhalb der Chaussee angesetzter Stollen und dicht östlich der Umbiegung eine Pinge den Verlauf der hier als tauber Quarzgang entwickelten Verwerfung an, welche das nördlichste Culmvorkommen N. der Langen Weth abschneidet und am Osthange des Berges an dem vom Schünenthale herkommenden guten Forstwege an dem ersten Thälchen N. dieses Thales bereits zu beobachten war. Oberhalb der Umbiegung beobachtet man in der Chausseeböschung eine deutliche Ueberschiebung. Ueber einem in der Böschung aufgeschlossenen streichenden Quarzgange liegen söhlig gelagerte geringmächtige Büdesheimer Schiefer (120—168 Schritte von der Umbiegung aufgeschlossen), die von gleichfalls horizontal liegenden Cypridinenschiefern überlagert werden; im Liegenden der Störung stehen steil SO. fallende Cypridinenschiefer an. Die Fortsetzung der Chaussee nach SW. aufwärts schliesst überall flach bis söhlig gelagerte Cypridinenschiefer auf; besonders die rothen Kalkknotenschiefer der hangenden Zone sind in mehreren Aufschlüssen sehr gut zu beobachten, u. A. in einem kleinen Bruche dicht östlich an der Grünen Kappe. Etwa 180 Schritte SW. derselben dicht N. eines von links (NO.) herabkommenden schmalen Waldweges überschreitet man die Hauptverwerfung, welche das Devon gegen das Culmplateau abschneidet, und befindet sich unvermittelt in Culmgrauwacken. Verfolgt man den eben genannten Waldweg aufwärts, so beobachtet man die Ueberlagerung der Cypridinenschiefer durch den Culmkieselschiefer, dessen Gesteine schon vorher, besonders an der Grünen Kappe, den Hang herabschottern.

Wethberg — Varleythal — Altarköpfe.

Von Hahnenklee verfolge man nach N. den über den Hahnenkleeer Berg und die Lange Lieth zum Wethberge führenden Weg. Wo dieser sich zu dem Sattel zwischen den letztgenannten beiden Bergen hinabsenkt, überschreitet man die Culm- (hier Grauwacken) und Devonschichten trennende, durch eine Quelle in der Wegeböschung in ihrer Lage gekennzeichnete Hauptverwerfung. Hinter

dieser stehen zunächst geradschiefrige gelb verwitterte, dann rothe Cypridinenschiefer an, unter denen 28 Schritte unterhalb der Einmündung eines von links (W.) kommenden Weges die Büdesheimer Schiefer auftauchen. (Streichende Verwerfung?) Alle Schichten fallen flach SO. Abwärts folgt nach einer zweiten Verwerfung, hinter der Theilung des Weges, das isolirte Band von Culmkieselschiefern mitten in den Cypridinenschiefern. Der ungestörte unmerkliche Uebergang der hangenden Schichten der letzteren zum Kieselschiefer ist auf der Nordseite des kleinen Vorkommens besonders im westlicheren Wege zu beobachten. Diesen verfolge man nach links, W., abwärts. Man beobachtet hier den Zusammenhang der blaugrauen und grünlichgrauen mit den grünen und rothen Cypridinenschiefern. Wo der Weg das Kleine Spükethal schneidet, folge man dem neueren rechts ab nach N. führenden, auf der Karte in seinem südlichsten Theile nicht angegebenen Wege um den Wethberg herum, der zunächst ganz flach gelagerte rothe und grüne Schiefer der hangenden, später die Schichten der tieferen Cypridinenschiefer anschneidet. Vor der Südgabel des Gr. Spükethales stehen in der hohen Wegeböschung flach SO. fallende, nach SW. einschiebende dickschiefrige, braun- und blaugraue Schiefer mit frisch ebenso gefärbten Kalken an, die sehr viele Cypridinen enthalten und dem tieferen Theile der Cypridinenschiefer angehören.

Zwischen den beiden Gabeln des Gr. Spükethales schliesst der Weg Büdesheimer Schiefer, z. Th. mit Kieselschiefer-artigen Bänken[1]) auf, in deren Hangendem die tiefsten Schichten der Cypridinenschiefer zwei kleine, topographisch als Kuppen hervortretende flache, durch Verwerfungen im Fortstreichen abgeschnittene Mulden bilden. Wo der Horizontalweg die Nordgabel des Gr. Spükethales schneidet, gehe man in einer Schneise in nördlicher Richtung bis zu dem Sattel zwischen den beiden Kuppen des Wethberges hinauf, wo vier Schneisen zusammentreffen. Man verfolge die nach SO. verlaufende Schneise, in der man den An-

[1]) Die Kieselschiefer-artigen Gesteine sind am besten auf der Ostseite des Wethberges zu beobachten.

schluss der tiefsten Schichten der Cypridinenschiefer an die Büdesheimer Schiefer beobachten kann. Zunächst beobachtet man typische Gesteine der letzteren, dann folgen die braun verwitterten und durch kalkige Lagen im verwitterten Zustande grob gebändert erscheinenden blaugrauen, an Culmthonschiefer erinnernden, mehrfach von dunklen Bändern durchzogenen unteren Cypridinenschiefer, z. Th. Kalkknotenschiefer mit dunkelbraun verwitternden Knoten hellen bläulichen Kalkes. Diese Schichten bilden zwei nach SW. einschiebende Felskämme und enthalten z. Th. nur massenhaft Cypridinen, z. Th. daneben auch Pteropoden. Gleich östlich des östlicheren, auf dem Gipfel gelegenen Felskammes macht die Schneise einen Knick nach SO.; auf 26 Schritte von diesem ab stehen noch dieselben Schichten an, abwärts folgen wieder Büdesheimer Schiefer, vorwiegend hellfarbige, harte, frisch bläuliche, weisslich verwitternde Wetzschiefer- und Adinole-ähnliche Gesteine mit mehr zurücktretenden dunklen Schieferlagen. Einen die Schneise kreuzenden alten Weg verfolge man nach rechts (SSW.) abwärts über einen Liethweg fort bis zum Horizontalwege, den man S. der Nordgabel des Gr. Spükethales wieder erreicht.

Westlich dieser Gabel trifft man am Wege bald Cypridinenschiefer; vor der grossen Klippe, an deren Südfusse an der Umbiegung nach N. ein kleiner Steinbruch angelegt ist, zuletzt grüne, braun verwitternde Schiefer der hangenden Schichten mit zahllosen Cypridinen und *Posidonia venusta* Münst. Der Steinbruch schliesst zunächst vorwiegend grüngraue, rostbraun verwitternde blaue Kalkknollen führende Cypridinenschiefer auf, in denen dünne, dunkel gebänderte Lagen massenhaft Cypridinen neben *Posidonia venusta* Münst. enthalten. Auf diese folgen hinter einer Verwerfung auf der Westseite in der Sohle des Steinbruches dunkelfarbige Schiefer mit den dunklen körnigen Kalken der tiefsten Cypridinenschiefer-Bänke am Hühnerthalskopfe, hinter diesen weiter blaugraue und endlich rothe Schiefer. Alle Schichten fallen flach SO. Die über dem Wege aufragende hohe Klippe besteht unten aus blau- und grüngrau, oben aus roth und grün gefärbten, tiefer reichlich sehr dünne Bänke graublauen, z. Th. körnigen Kalkes, oben Knoten dichten fleischfarbigen Kalkes ent-

haltenden Schiefern, deren wahres Schichtenfallen unten horizontal oder sehr schwach SO., auf der höchsten Kuppe steiler NW. geneigt ist. Die ganze Schichtenfolge der Klippe dürfte längs einer streichenden Verwerfung von SO. her auf die rothen Schiefer unten am Horizontalwege aufgeschoben sein. An diesem folgen weiter nach N. in lückenhaftem Aufschlusse noch Cypridinenschiefer; dann überschreitet man eine durch einen Quellen führenden schluchtartigen Einschnitt gekennzeichnete Verwerfung und gelangt hinter dieser in Büdesheimer Schiefer, die am Wege schlecht aufgeschlossen sind, unterhalb desselben aber unmittelbar nördlich der Verwerfung in einer bedeutenden Klippe anstehen, deren Schichten im S. flach SO. fallen, im N. horizontal bis ganz schwach NW. geneigt sind. Die stark vorwiegende Transversalschieferung fällt steil SO. Die Klippe besteht z. Th. aus blaugrauen Schiefern, z. Th. aus Bandschiefern mit massenhaft angehäuften Pteropoden und Lagen von Kalkknöllchen; auch eine 25^{cm} mächtige transversal geschieferte Bank von graublauem flaserigem Kalke mit *Phacops* sp. wurde beobachtet.

Man gehe hinter dieser Klippe den Abhang eines zweiten Thälchens hinunter zu dem am Westfusse des Berges nach N. führenden neuen Fahrwege, dessen Böschung nach N. zu ein schöner, fast ununterbrochener Aufschluss in zunächst flach SO. fallenden bis schwebenden, hinter einem kleinen flachen Sattel aber NW., z. Th. fast saiger fallenden Schichten der Büdesheimer Schiefer ist. In der südlichen Strecke herrschen dunkle, Alaunschiefern ähnliche Schiefer vor. Am Hange des Wethberges über dem Wege ragen Klippen empor, die gleichfalls aus Gesteinen der Büdesheimer Schiefer bestehen, deren Schichten mehr oder minder flach, örtlich aber auch unter 50—60^0, nach NW. einfallen, während die Transversalschieferung steil SO. fällt. Die Schiefer dieser Klippen sind frisch vielfach kalkig, graublau von Farbe, verwittern erst braun, dann gelb und wimmeln von Pteropoden; auch *Liorhynchus*-Arten sind, wie überall, häufig. Die zu beobachtenden Löcherreihen rühren von ausgewitterten Kalkknollen und Kalklagen her.

Den ersten von links (W.) her in den neuen Weg ein-

mündenden alten Weg verfolge man über den Varleybach und über den auf dessen Westseite entlang führenden chaussirten Forstweg fort auf einem flachen Rücken aufwärts, bis zu dem ihn kreuzenden Fusswege von Hahnenklee nach Wolfshagen (der rechter Hand in eine zweite Chaussee einmündet, die sich thalabwärts mit der eben erwähnten vereinigt). Hier theilt sich der Weg; man folge dem links immer auf dem Bergrücken hinan führenden und halte sich bei einer abermaligen Theilung rechts, bis man den am Hange der Altarköpfe entlang führenden neueren guten Forstweg erreicht, wo er aus nördlicher in westliche Richtung umbiegt. Bis dicht unterhalb dieses Weges überschreitet man meist transversal geschieferte Büdesheimer Schiefer, die vielfach z. Th. Backsteinkalk ähnlich verwitternde Kalke enthalten und an mehreren Punkten im Wege eine relativ reiche Fauna führen.

Dicht unter dem fast horizontalen Forstwege verläuft eine Querverwerfung, die die Büdesheimer Schiefer gegen die unteren Schichten der Cypridinenschiefer abschneidet, die längs des Forstweges nach W. wie auch nach S. zum Saukothenthale hin zu verfolgen sind. An der Kreuzung des Forstweges mit diesem Thälchen stehen ganz flach SO. fallend die für den ganzen NW. charakteristischen blaugrauen, zuerst grünlichgrau, dann rostbraun verwitternden dickschiefrigen Schiefer dieses Horizontes an, die durch kalkreiche, frisch gar nicht bemerkbare, mergelig verwitternde Lagen grob gebändert erscheinen (vgl. Schünenthal, O.-Gipfel des Wethberges) und durch dunkelblaugraue, z. Th. schlierenartige Lagen bis herab zu feiner Streifung heller und dunkler gebändert erscheinen, eine Bänderung, die aber mit derjenigen der Büdesheimer Schiefer nicht zu verwechseln ist. Sie enthalten hier Cypridinen, darunter, wie überall, *E. serrato-striata* SANDB., aber auch eine bis gegen 3^{mm} lange, unter der Lupe auch in scharfen Hohldrücken glatt erscheinende Art, sowie vereinzelte Styliolinen und ? Tentaculiten. Lagenweise finden sich winzige Styliolinen neben den Cypridinen in einem kleinen Steinbruche wenig N. des Saukothenthales. Im letzteren stehen unterhalb des Forstweges zunächst noch dieselben Schichten an, aber schon oberhalb eines kleinen Wasserfalles trifft man in ihrem Liegenden die Büdesheimer Schiefer,

in deren hangendsten Schichten derbe Bänke hellblauen splittrigen Kalkes auftreten. Wo auf der SO.-Seite des Saukothenthales der jetzt westlich gewendete Forstweg wieder südliche Richtung annimmt, bilden die oben beschriebenen unteren Cypridinenschiefer einen normalen, nach SW. unter etwa 30° einschiebenden Sattel, dessen flach fallender (Transversalschieferung steil SO. fallend!) SO.-Flügel am Wege noch weiter nach S. aufgeschlossen ist. Bis 120 Schritte von der Wegebiegung bleibt man noch in den tieferen Schichten, dann legen sich normal die hangenden rothen und grünen Schiefer auf, die auch in dem südlich folgenden schluchtartigen Thale der Hirschbocksgrund im Bachbette gut aufgeschlossen sind.

Hier wie am Forstwege enthalten die grünen Schiefer mehrfach dünne dunkle Lagen, die bei oberflächlicher Betrachtung im Aufschlusse Bandschiefer der Büdesheimer Schiefer vortäuschen können. Im Hangenden der rothen und dann grünen Schiefer treten die hangendsten Schichten der Cypridinenschiefer auf, die hier dunkel verwitternde unreine Sandsteine enthalten; unmittelbar auf diese folgt hinter einer weit verfolgbaren Verwerfung der Culmkieselschiefer und hinter diesem bald Posidonienschiefer. Der Forstweg wendet sich nun nach N., durchquert ansteigend abermals den hier breiten, auch im S. durch eine Verwerfung abgeschnittenen Streifen von Kieselschiefern und tritt wieder in die Cypridinenschiefer ein, deren rothe und grüne hangende Schichten nördlich vom obersten Ende des Saukothenthales die malerischen Felskämme der höher gelegenen Grossen und der weiter nordwestlich tiefer am Hange liegenden Kleinen Altarklippe bilden. Der Forstweg umgeht die Grosse Altarklippe (Streichen rd. h. 5, Schichtenfallen 15—45° NW., an der Kl. Altarklippe flach SO.) in einer nach SW. geöffneten Schleife; durch den Sattel südlich der Klippe, wo mehrere Wege zusammentreffen, verläuft die Verwerfung, welche den Culmkieselschiefer auch hier in das südwestliche Fortstreichen der Cypridinenschiefer legt. Indess ist diese Verwerfung nicht ident mit derjenigen oberhalb der Hirschbocksgrund, vielmehr eine nördliche Parallelspalte derselben. Steigt man von hier nach SW. die Borbergskappe hinan, um über die

»Rolle« nach Hahnenklee zurückzukehren, so überschreitet man nur Culmschichten; folgt man dagegen dem nach NW. abwärts führenden, die Kleine Altarklippe östlich umgehenden chaussirten Forstwege, so gelangt man unterhalb der letzteren am Mauserücken bald wieder in die Büdesheimer Schiefer, überschreitet weiter unterhalb, da wo er von einer aus dem Varleythale nach NW. durch den Eichenstock führenden neuen Chaussee gekreuzt wird, die hier das Oberdevon gegen die Wissenbacher Schiefer abschneidende Verwerfung und bleibt nun, dem Fusswege nach Wolfshagen folgend, stets in den mehrfach gut aufgeschlossenen Gesteinen der letzteren.

Bielstein — Dölbethal — Riesbach.

Aus dem westlichen, sonst nicht speciell berücksichtigten Theile des Devongebietes sei im Nachfolgenden ein Profil kurz beschrieben, welches am rechten Innerste-Ufer unterhalb Lautenthal gelegen und seiner bequemen Zugänglichkeit und guten Aufschlüsse halber erwähnenswerth ist.

Am unteren Ende der Bergstadt Lautenthal gehe man am rechten Ufer der Innerste abwärts und ersteige den Fuss der westlichen klippenreichen Steilwand des Bielsteins, an dem ein etwa horizontaler Fussweg nördlich zum Dölbethale verläuft und einen fast ununterbrochenen Aufschluss bildet.

Den südlichsten Theil des Bielsteins bildet hier in vielfache Falten gelegter Culmkieselschiefer, der gleich rechter Hand gut aufgeschlossen ist[1]). Nachdem man den horizontalen Fussweg erreicht hat, findet man den Kieselschiefer mit Alaun- und Wetzschiefern und einigen bank- und gross-linsenförmigen Einlagerungen einer dunkelfarbigen, im Bruche glasglänzenden Grauwacke SO. fallend auf 52 Schritte bis 24 Schritte südlich eines durch

[1]) Dieser Aufschluss ist nicht, wie F. Klockmann (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1898, S. XLVIII) meint und auch ich früher glaubte, ident mit dem bekannten, aus Hausmann's Bildung des Harzgebirges S. 80 in mehrere geologische Lehrbücher übergegangenen Profile; dieses liegt vielmehr gegenüber am westlichen Ufer der Innerste, dicht unter der Chaussee-Brücke am Nordausgange von Lautenthal, ist jetzt aber stark verfallen.

einen Steg überbrückten Wässerchens. Am Liegenden tritt eine schmale Alaunschieferpartie auf, und an diese schliessen sich in unmerklichem Uebergange dunkelfarbige, meist geradschiefrige und griffelig zerfallende Cypridinenschiefer, z. Th. mit zahlreichen Exemplaren von *Entomis serrato-striata* Sandb. an, die nach dem Liegenden zu bald Knollen eines blauen oder graublauen dichten Kalkes enthalten, in denen die genannte Art gleichfalls nicht selten ist. Diese hangendsten Schichten der Cypridinenschiefer stehen immer SO. fallend von dem Wässerchen nach N. noch 26 Schritte weit an bis zu einem sich abzweigenden, aufwärts führenden Fusspfade. 8—10 Schritte weiter nördlich bilden knauerige bläuliche und dunkle körnige unreine, stark durchtrümerte Kalke eine kleine Mulde. Unterhalb des Weges ist an diesem Punkte der unter dem bezeichnenden Namen »Spar die Müh'« bekannte alte Stollen angesetzt. Von hier ab folgt eine sehr flach, fast söhlig gelagerte Partie von vorwiegend blau- und grünlichgrauen, bräunlich und rostfarben verwitternden Cypridinenschiefern mit zahlreich eingelagerten gelb verwitternden Knoten und auch Bänken von Kalk. Eine 30 ^{cm} mächtige Bank hellblauen Kalkes enthält 70 Schritte von dem Wässerchen zahlreich *Posidonia venusta* Münst. und *Entomis serrato-striata* Sandb. 4 Schritte weiter zieht sich eine Schlucht den steilen Hang herab, hinter der z. Th. feinsandige und glimmerreiche blaugraue, auch grünlichgraue und grüne — untergeordnet auch rothe — flach SO. fallende Schiefer anstehen, die nur vereinzelt Bänke von Kalkknotenschiefern enthalten. 34 Schritte nördlich der Schlucht ist eine kleine Verwerfung aufgeschlossen, hinter der dunkle sandige, etwas rauhe Cypridinenschiefer mit Kalkknoten-Lagen und blauen Knotenkalk-Bänken anstehen. Im verwitterten Zustande erscheinen die Schiefer auf dem Querbruche hell gestreift. Diese Schichten schliessen nach unten mit einer etwa 1,25 ^{m} mächtigen derben groben Kalkknotenschiefer- und Knotenkalk-Masse ab, die die liegendste Bank der Cypridinenschiefer bildet. Das auffällige Fehlen der mächtigen rothen und grünen Cypridinenschiefer in dem Profile am Fusswege erklärt sich durch eine in der oben erwähnten Schlucht verlaufende Verwerfung, die sie auf deren Südseite in die Tiefe ver-

senkt hat; nördlich der Schlucht dagegen stehen sie über dem Fusswege in mächtigen Klippen mit sehr flachem SO.-Fallen an.

Unter der liegenden Knotenkalkbank der Cypridinenschiefer tauchen 68 Schritte N. der Schlucht die hangendsten, kalkreichen, z. Th. deutlich gebänderten Schichten der Büdesheimer Schiefer auf, die an der oberen Grenze *Buchiola palmata* Gf. u. A. m. enthalten. Zwischen ihnen und der liegenden Knotenkalkbank der Cypridinenschiefer liegt eine sehr dünne, verquetschte Schieferlage, in der ich einzelne kleine, ganz den Eindruck von Geröllen machende Knauern eines schwarzen Kalkes fand, der nach seiner petrographischen Beschaffenheit nur Kellwasserkalk sein kann. Von Adorfer Kalk ist sonst keine Spur zwischen Cypridinenschiefern und Büdesheimer Schiefern zu beobachten. In den hangenden Schichten der letzteren liegt, zuerst unterhalb des Weges, eine blaue, 30 cm mächtige Kalkbank, die 26 Schritte von dem ersten Auftauchen der Büdesheimer Schiefer am Wege in Folge einer S. fallenden kleinen Verwerfung jetzt im Wegprofile, flach SO. fallend, ansteht. Wenig unter ihr folgt eine ähnliche, dünnere Bank und ausserdem Lagen von Kalkknollen. 14 Schritte weiter nach N., hinter zwei ganz kleinen Verwerfungen, bildet die hier 1,5 m über dem Wege liegende erwähnte Kalkbank mit den über und unter ihr liegenden dunklen, Cypridinen enthaltenden, besonders durch mergelige Lagen gebänderten Schiefern einen kleinen normalen Sattel. Nach weiteren 16 Schritten erreicht man einen zu einer Bank aufwärts führenden Zickzackpfad, an dem dieselbe Kalkbank mit den begleitenden Schiefern flach SO. fallend noch dicht über dem Wege ansteht.

Von hier ab treten die liegenderen Schichten stets mit gleichem Fallen zu Tage, die immer mehr die typische Beschaffenheit der Büdesheimer Schiefer annehmen und 20 Schritte von dem Zickzackpfade im Liegenden grün und schwarz gebänderter Schiefer zwei durch mergelige Lagen getrennte dünnere Bänke, 2 Schritte weiter eine dickere, 30 cm mächtige Bank blauen Kalkes einschliessen. Kalkige Lagen der Schiefer im Liegenden dieser Kalkbänke wimmeln von Pteropoden. 14 Schritte nördlich der liegenderen Kalkbank endet das zusammenhängende Profil; die von hier nach N. bis zur Dölbe in lückenhaftem Aufschlusse folgenden

Schichten gehören sämmtlich noch zu den Büdesheimer Schiefern[1]). 38 Schritte vom Ende des grossen Profils steht eine 15 cm mächtige blaue, massenhaft Pteropoden enthaltende Kalkbank in Schiefern an, die ausserdem flache Kalklinsen einschliessen; nach weiteren 34 Schritten beobachtet man eine Falte im Schiefer und eine ? kleine streichende Störung, weiter folgt bis zu einer 54 Schritte nördlicher angebrachten Sperrvorrichtung des Weges in den Schiefern ein normaler Sattel mit flach fallendem SO.-Flügel und steilerem NW.-Flügel. Die Transversalschieferung fällt steil SO. Auf weitere 40 Schritte sind steil fallende Schiefer aufgeschlossen. Von hier ab werden die Aufschlüsse in der jetzt niedrigen Wegeböschung sehr mangelhaft; im Schutte beobachtet man unter den typischen Gesteinen der Büdesheimer Schiefer auch die den Culmkieselschiefern ähnlichen. 14 Schritte vor dem Dölbethale stehen noch einmal in den S. fallenden Schiefern Kalklagen voller Pteropoden an. Schlecht erhaltene, verkiest gewesene Reste finden sich in den Büdesheimer Schiefern mehrfach.

Clymenienkalk ist in diesem Profile demnach ebenso wenig vorhanden wie Adorfer Kalk; die in den Cypridinenschiefern auftretenden Kalke gleichen ihm noch nicht einmal petrographisch (der an der Basis der Cypridinenschiefer liegende, 1,25 m mächtige Knotenkalk erinnert noch am ersten etwas an die hangende Zone des Clymenienkalkes), und Anzeichen für das Auftreten der Fauna des Clymenienkalkes in ihnen habe ich bei wiederholtem Besuche nicht zu entdecken vermocht. Die hangenden Schichten der Büdesheimer Schiefer des Profils dürften der Uebergangszone zum Adorfer Kalke entsprechen, und die Schichtfuge zwischen ihnen und der eben erwähnten derben Knotenkalkbank dürfte nach Analogie des unten zu besprechenden Vorkommens am Innerste-Ufer die Abrasionsfläche darstellen. Die vereinzelt in ihr auftretenden, z. Th. in die Oberfläche der liegenden Schicht secundär eingequetschten kleinen Knauern von Kellwasserkalk würden diese Auffassung wesentlich unterstützen.

---

[1]) F. Klockmann's Angabe (Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1898, S. XLVIII), dass die letzten 200 m des Fussweges von Cypridinenschiefern begleitet werden, beruht wohl nur auf einem Schreibfehler.

Nördlich vom Dölbethale, im Anstiege zu dem mit Aeckern bedeckten, eine Hochterrasse bildenden Westfusse des Sparenberges, stehen derbe Bänke weisslich verwitternden graublauen Kalkes an, die in der Verwitterungsrinde sehr zahlreiche Pteropoden erkennen lassen, und in denen von Herrn Lehrer OLZHAUSEN in Clausthal ein deutliches Exemplar von *Stringocephalus Burtini* gefunden wurde, wodurch ihre Deutung als Stringocephalenkalk sicher gestellt ist. Nach oben schieben sich zwischen die Kalkbänke Schieferpackete vom petrographischen Habitus der Büdesheimer Schiefer ein, und weiter oberhalb sind am Wege längs des Waldrandes die letzteren deutlich mehrfach zu beobachten. Die zur Linken, westlich am Abfalle der Terrasse zur Innerste anstehenden, früher als Dachschiefer gewonnenen Schiefer sind Wissenbacher Schiefer, die in dem grossen Schieferbruche etwa h. 4 streichen, einen flachen normalen Sattel bilden (Transversalschieferung fällt 60⁰ SO.) und im O. von den Büdesheimer Schiefern und dem Stringocephalenkalke durch eine steil streichende Verwerfung getrennt werden. Auch nach N. scheint eine Verwerfung die Wissenbacher Schiefer abzuschneiden; man sucht zwischen ihnen und den nur durch eine kleine, zur Innerste herablaufende Schlucht von ihnen getrennten, am Uferhange der Innerste vortrefflich aufgeschlossenen Büdesheimer Schiefern vergebens nach Anzeichen für das Auftreten des Stringocephalenkalkes.

Im wahren Hangenden der SO. fallenden, in überkippter Lagerung befindlichen oberen Schichten der Büdesheimer Schiefer liegt weiter nördlich am Innerste-Ufer (324—330 Schritte S. des Riesbaches) das schon oben S. 158 und 183 kurz erwähnte Vorkommen Adorfer Kalkes im unmittelbaren Liegenden der Cypridinenschiefer. Die liegendsten, örtlich hangendsten, plattigen Bänke des Adorfer Kalkes sind etwa 2 ^{m} mächtig; dann folgen etwa 1 ^{m} mächtige, kalkige, bräunlichgelb verwitternde Schiefer mit zahllosen Pteropoden und einzelnen grossen Cypridinen, auf diese die untere, örtlich hangende Lage des Kellwasserkalkes, weiter $^{1}/_{3}$ ^{m} Schiefer, dann die obere Lage des Kellwasserkalkes, etwa 25 ^{cm} plattiger Adorfer Kalk und unmittelbar darüber (im Aufschlusse darunter) eine sehr auffällige, 0,5 ^{m} mächtige Bank groben Knotenkalkes, die

bis auf die geringere Mächtigkeit durchaus mit der liegendsten Knotenkalkbank der Cypridinenschiefer am Fusse des Bielsteins übereinstimmt. Die im wahren Hangenden des Knotenkalkes folgenden tiefsten Schichten der Cypridinenschiefer sind ebenso wie am Bielstein frisch dunkelfarbig, rauh, enthalten zahlreiche Glimmerfünkchen und führen häufig *Entomis serrato-striata* SANDB. Als Einlagerungen treten in ihnen Bänke und Platten eines frisch blauen, gelb oder fleischfarbig verwitternden Kalkes auf.

An der Identität dieser Schichten mit den liegendsten Schichten der Cypridinenschiefer am Fusse des Bielsteins ist danach kaum ein Zweifel möglich. Die Cypridinenschiefer lagern somit im ersteren Aufschlusse unmittelbar auf den tieferen Bänken des Adorfer Kalkes — von dessen unter normalen Verhältnissen mehrere Meter mächtigen hangenden Plattenkalken über dem Kellwasserkalke hier nur etwa 25 ^{cm} erhalten geblieben sind — im Bielsteinprofile direct auf den oberen Schichten der Büdesheimer Schiefer, und zwar in beiden Fällen mit derselben charakteristischen petrographischen Ausbildung einsetzend; ein Umstand, der meines Erachtens bei Annahme einer Vertretung der fehlenden Schichten durch die Cypridinenschiefer sehr schwer zu erklären sein dürfte. Auf die tieferen, dunkelfarbigen Schichten der Cypridinenschiefer folgen nach N. zum Riesbache hin die hangenderen, roth und grün gefärbten Schiefer. — Leider sind die Aufschlussverhältnisse an dieser interessanten Stelle im Laufe der letzten Jahre durch Abrutsch wesentlich ungünstiger geworden. Die im Innerstebette gleich südlich davon anstehenden Schichten sind durch Verwerfungen getrennt und ausserdem, wie deutlich sichtbar ist, in sich gestört.

Betreffs des oben S. 172, Anm. erwähnten Vorkommens von Clymenien am Bielstein, deren Wiederauffindung mir noch nicht gelungen ist, möchte ich annehmen, dass im Fortstreichen örtlich im Liegenden der Cypridinenschiefer auch noch Clymenienkalk auftritt, oder dass es sich um Gerölle von Clymenienkalk an der Basis der Cypridinenschiefer handelt. Zu der Annahme, dass Clymenien führende Kalkbänke am Bielstein in die Cypridinenschiefer eingelagert seien, liegt einstweilen keinerlei Grund vor.

Gosethal — Herzberg — Rammelsberg.

Von Goslar ab durchschneidet die dem Gosethale folgende Chaussee nach Zellerfeld zunächst auf eine grosse Strecke das Gebiet der Wissenbacher Schiefer, die auf der Westseite des Thales (Rabenkopf, Thälchen zwischen diesem und dem Weinberge u. a. O.) durch eine Anzahl älterer und neuerer Schieferbrüche aufgeschlossen sind, in denen man besonders das Verhältniss der Schichtung zur Druckschieferung öfters gut beobachten kann. Dagegen sind Versteinerungen in den Wissenbacher Schiefern, abgesehen von Pteropoden, hier selten; verkieste Goniatiten und Orthoceraten finden sich z. Z. am häufigsten in zwei am oberen Ende des den Glockenberg im N. begrenzenden Thales, westlich unterhalb der alten Chaussee gelegenen Brüchen. Oberhalb der früheren FAHRENHOLD'schen Oelmühle, des jetzigen Restaurants zum Gosewasserfall, bei der vom verstorbenen Oberbergamtsmarkscheider, Bergrath BORCHERS in Clausthal im Gosebette ein zum Weisse Hirscher Gangzuge gehöriger Gang erzführend erschürft wurde, überschreitet die Chaussee die Gose und bleibt nun bis dicht unterhalb des Schnackenthales auf deren rechtem Ufer. Etwa 400 Schritte oberhalb der Brücke läuft auf der westlichen Thalseite den Abhang der Hohen Kehle eine die Districte 130 und 132 trennende, WSW.—ONO. gerichtete Schneise herab, unter und über der im Bachbette der Gose die sehr steil stehenden Calceola-Schiefer versteinerungsführend aufgeschlossen sind. Dicht an der Schneise beschreibt die Gose eine scharfe Biegung aus W. nach N.; 32 Schritte N. derselben steht im Bache schon die tiefste, etwa 0,3 ^{m} mächtige quarzitische Einlagerung der Wissenbacher Schiefer an. Die nach S. im Liegenden der Calceola-Schiefer folgenden obersten Unterdevon-Schichten stehen steil SO. fallend im Rinnsal eines meist wasserleeren Thälchens an, welches eine kurze Strecke oberhalb der Schneise von der Hohen Kehle in NO.-Richtung herabläuft.

Verfolgt man die Chaussee weiter nach S., so durchquert man die jetzt nicht mehr gut aufgeschlossenen Rammelsberger Schichten, in denen mehrfach die bezeichnenden Kalksandstein-Einlage-

rungen auftreten, die oben in dem grossen Steinbruche an der Mündung des Schnackenthales gut zu beobachten sind (vgl. S. 54) und auch in einem kleinen, verwachsenen Bruche gleich oberhalb der Brücke auf der anderen Seite des Gosethales anstehen.

Vom Schnackenthale ab gehe man zurück bis zu der zwischen Kilometerstein 3,8 und 3,6 liegenden Abzweigung des Kükenkorbsweges, auf dem ansteigend man die oben S. 42 und S. 52 beschriebenen Aufschlüsse in den Rammelsberger Schichten und den Schichten mit *Spirifer speciosus* beobachtet. Die nördlich der durch eine Quelle gekennzeichneten Wegebiegung auf das Unterdevon folgenden Calceola-Schiefer befinden sich nicht im Zusammenhange mit ersterem, sondern sind durch eine Querverwerfung getrennt, die am höher gelegenen Schleifwege zu beobachten ist (vgl. oben S. 53), während am Kükenkorbswege N. der erwähnten Biegung 26 Schritte weit kein Aufschluss vorhanden ist. Erst hinter dieser aufschlusslosen Strecke stehen die Calceola-Schiefer an, in denen 58—62 Schritte von der Biegung die charakteristische, hier allgemein verbreitete Sandsteinbank zu beobachten ist. Die Calceola-Schiefer sind noch gegen 40 Schritte weit N. der Kreuzung des Kükenkorbsweges mit dem Schleifwege an ersterem zu beobachten, dann werden sie durch eine abermalige, durch Gangquarze gekennzeichnete Verwerfung gegen Wissenbacher Schiefer abgeschnitten. Ihre in's Liegende verworfene Fortsetzung steht nördlich der Verwerfung etwa 70 ^{m} höher am Berge am Herzberger Wege gleich N. der die Districte 99 und 100 trennenden SO.—NW. gerichteten Schneise an.

Verfolgt man den Kükenkorbsweg weiter am Nordhange des Herzberges, so bleibt man bis zu der auffälligen, diesen theilenden schluchtartigen Einsenkung in den Wissenbacher Schiefern. Ehe man die Waldecke am Nordhange des Berges erreicht, verrathen Quellen, sumpfige Stellen und einzelne alte Baue die hier übersetzenden Gänge des Weisse Hirscher Gangzuges. Hinter (O.) der Waldecke folge man nicht dem abwärts führenden Herzberger Wege, sondern dem weiter ansteigenden Kükenkorbswege. O. der erwähnten Einsenkung stehen in der Wegeböschung wieder die Calceola-Schiefer mit der oben S. 81 kurz beschriebenen, etwa

160 Schritte von jener entfernt auftretenden Einlagerung eines kieselschieferartigen Gesteins an. Die im wahren Liegenden der SO. fallenden, überkippten Calceola-Schiefer sich anschliessenden Unterdevon-Schichten sind schlecht aufgeschlossen. Man verfolge den Kükenkorbsweg nach SO. etwa bis zur Höhe des Herzberger Teichdammes und gehe nun einen nach S. ansteigenden, den Fahrweg kreuzenden alten Weg nach N. abwärts, in dem man etwa in der Mitte zwischen Kükenkorbsweg und Herzberger Weg einen sehr derben, als kleine Klippe aufragenden grauen glimmerreichen Sandstein der Wissenbacher Schiefer beobachtet. Dem Herzberger Wege folge man dann nach S. um den Herzberger Teich herum. Am oberen Ende desselben liegt N. des Kinderthales der Steinbruch in den Schichten mit *Spirifer speciosus*, dessen oben S. 43 Erwähnung gethan wurde, und dessen ziemlich flach SO. fallende überkippte Schichten in einzelnen dünnen Lagen die bezeichnenden Versteinerungen führen. Den Anschluss des Unterdevons an die Calceola-Schiefer kann man, am Ostufer des Herzberger Teiches auf dem Fahrwege abwärts schreitend, nicht beobachten, da die letzteren hier in Folge einer streichenden Störung unterdrückt sind und das Unterdevon unmittelbar an Wissenbacher Schiefer anstösst. Erst ein Stück den Hang hinauf treten sie als kleine Felshöcker aus der Böschung heraus und sind durch einen vom Südende der Halde des Kanekuhler Schachtes (s. u.) am Westhange des Rammelsberges entlang ziehenden Fussweg in der oben S. 82 geschilderten Beschaffenheit leidlich aufgeschlossen etwa von 140 bis zu 220 Schritten, vom Ende der Schachthalde ab gerechnet. Bei 126 Schritten von der Schachthalde ist die tiefste zu beobachtende quarzitische Einlagerung der Wissenbacher Schiefer aufgeschlossen, der nach N. mehrere weitere folgen. Diese tiefste quarzitische Bank liegt übrigens nicht im unmittelbaren Hangenden der Calceola-Schiefer, in ihrem wahren Liegenden folgen vielmehr noch mehrere Schritte weit Wissenbacher Schiefer mit Styliolinen.

An dem vom Ostufer des Herzberger Teiches zum Kanekuhler Schachte aufwärts führenden Fusswege beobachtet man mehrfach Einlagerungen plattigen blaugrauen, versteinerungsarmen Kalkes in den Wissenbacher Schiefern und ausserdem die bis in die Gegend

von Rennenbergs Bleiche verfolgbare Quarz-Durchtrümerung der Schichten im Streichen. Vom Kanekuhler Schachte gehe man nach NO. zum Maltermeisterthurme und steige diesem gegenüber den im Zickzack zum grossen Communion-Steinbruche und weiter bergaufwärts führenden Pfad hinan, an dem man zuunterst wiederum die Wissenbacher Schiefer mit mehreren quarzitischen Einlagerungen beobachtet, ehe man beim weiteren Ansteigen in die Calceola-Schiefer gelangt. Die Aufschlüsse im Unterdevon sind oben S. 44 und 55 f. beschrieben.

Von dem dort erwähnten, die hangenden Bänke der Rammelsberger Schichten mit der »Paradoxus-Bank« aufschliessenden, NO. des Communion-Bruches gelegenen alten Bruche, und zwar von dem dicht unter ihm befindlichen Aufschlusse der Schichten mit *Spirifer speciosus*[1]) geht ein Fahrweg nach NO. abwärts, der die in's Liegende verworfene Fortsetzung der Calceola-Schiefer vom Zickzackpfade sehr spitz zum Streichen anschneidet und vielfach aufschliesst. Unter ihnen folgen an diesem Wege und am alten, oberen Windewege, in den er einmündet, wieder die Wissenbacher Schiefer mit ihren quarzitischen Einlagerungen; die Calceola-Schiefer stehen am Windewege erst eine kurze Strecke östlich oberhalb der Einmündung des genannten Weges, h. 10—12 streichend, O. fallend, in jetzt fast vollständig überrolltem Aufschlusse an. Verfolgt man den Windeweg nach SW. abwärts, so bemerkt man noch mehrfach quarzitische Einlagerungen in den Wissenbacher Schiefern, und dicht oberhalb seiner Einmündung in die zum Maltermeisterthurme und dem Kanekuhler Schachte führende Chaussee beobachtet man das etwa 20 Schritte breite unverkennbare Ausgehende des Rammelsberger Erzlagers. Eine streichende bezw. örtlich spiesseckige Störung schneidet die Calceola-Schiefer gleich unterhalb des Windeweges im Fortstreichen ab und verschiebt das verworfene Stück gegen NO. Seine Schichten, die sich bei dunkelfarbiger, rauher Beschaffenheit durch die Armuth an Kalken auszeichnen, sind an dem zum NOTHDURFT'schen Steinbruche führenden Fahrwege

[1]) deren Versteinerungen zusammen mit denen der im Bruche anstehenden Bänke der Rammelsberger Schichten man am besten in der unterhalb, im Fichtenbestande liegenden Aussturzhalde sammelt.

zwischen der die Districte 59 und 60 trennenden SSO.—NNW. verlaufenden Schneise und dem östlich von ihr aufwärts führenden Fusspfade anstehend zu beobachten. Wenig östlich von ihnen, bei Kilometerstein 0,7, stehen in einem Aufschlusse schiefrige und dünnplattige Sandsteine des obersten Unterdevons an. Diese trifft man auch an dem über dem Steinbruchswege belegenen neuen, ebenfalls Windeweg genannten Forstwege gleich östlich der genannten Schneise, während die nach W. folgenden jüngeren Schichten an diesem jetzt nicht mehr aufgeschlossen sind.

Das nordöstlichste, letzte Vorkommen von Calceola-Schiefern, wegen seines Reichthums an leidlich erhaltenen Petrefacten, besonders in den verwitterten Kalkeinlagerungen, seit Langem bekannt, ist die wiederum verworfene Fortsetzung des oben besprochenen Stückes und ist durch den Forst-Grenzweg auf der Westseite des Dörpkethales, gegenüber Rennenbergs Bleiche, zwischen den Grenzsteinen 5a und 5b aufgeschlossen. Da genau in seinem nordöstlichen Fortstreichen unter der Schotterdecke eine kleine Partie Wissenbacher Schiefer an dem thalwärts führenden Wege zum Vorschein kommt, so ist auch dieses letzte Vorkommen der Calceola-Schiefer zweifellos nochmals durch eine Verwerfung im Streichen abgeschnitten.

Die im wirklichen Hangenden (scheinbaren Liegenden) der Calceola - Schiefer auftretenden, meist blaugrauen, zuweilen buntfarbig verwitternden, zum Theil glimmerreichen und feinsandigen Schiefer mit Einlagerungen quarzitischen Grauwackensandsteins in dünnen Platten bis zu derben Bänken, die die von Halfar bei Bockswiese als Grumbacher Teich-Schichten bezeichnete untere Abtheilung der Wissenbacher Schiefer bilden, sind sowohl am Grenzwege westlich von Stein 5c ab wie auch in den Wasserrissen und alten Hohlwegen des »Schorf« unterhalb des Maltermeisterthurmes vielfach gut aufgeschlossen. Sie enthalten am Rammelsberge und Herzberge neben den Pteropoden mehrfach noch Bryozoen, was Veranlassung zu ihrer irrigen Vereinigung mit den Calceola-Schiefern gegeben hat. Die im wahren Liegenden der Calceola-Schiefer folgenden obersten Schichten des Unterdevons sind im Nordosttheile des Rammelsberges nirgends

im Zusammenhange aufgeschlossen. Ein summarisches, heute nicht mehr sichtbares Profil derselben vom alten (oberen) Windewege ist oben S. 45 mitgetheilt worden.

Eine kurze zusammenfassende Uebersicht über den nordwestlichen Theil des Devongebietes, auf den Messtischblättern Seesen und Hahausen, nebst einer Schilderung seiner wichtigsten Aufschlüsse, behalte ich mir für später vor, nachdem die Gründe, welche mich von der speciellen Berücksichtigung in der vorliegenden Arbeit absehen liessen, inzwischen in Wegfall gekommen sind.

Litteratur[1]).

1785. F. W. H. von Trebra, Erfahrungen vom Innern der Gebirge.
1789. G. S. O. Lasius, Beobachtungen über die Harzgebirge. 2 Bde.
1795. J. C. Freiesleben, Bemerkungen über den Harz. 2 Bde.
1807. J. Fr. L. Hausmann, Versuch einer geognostischen Skizze von Süd-Niedersachsen. Nordd. Beitr. z. Berg- u. Hüttenkunde. II.
1810. —, Erweiterungen und Berichtigungen derselben. Ebenda. IV.
1834. Chr. Zimmermann, Das Harzgebirge in besonderer Beziehung auf Natur- und Gewerbskunde geschildert.
1835. G. Schuster, Geognostische Beschreibung der Gegend um Goslar, zwischen der Innerste und der Radau. Leonhard's Jahrb. f. Mineralogie, S. 127.
1839. J. Fr. L. Hausmann, De montium Hercyniae formatione. Gött. gel. Anz., S. 41.
1842. —, Ueber die Bildung des Harzgebirges.
— Ahrend, Geognostische Beschreibung des Okerthales von dem Anfange des Harzgebirges bis an die Herzog-Juliusstau. Bericht d. naturw. Vereins d. Harzes, S. 22.
1843. F. A. Roemer, Die Versteinerungen des Harzgebirges.
1849. —, Zur Geognosie des Harzes. N. Jahrb. f. Min., S. 682.
1850. —, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. I. Palaeontographica Bd. III.
1851. C. Greifenhagen, Ueber das Auftreten des Orthoceras- und Calceolaschiefers in der Umgegend von Schulenberg. Mitth. d. naturw. Vereins Maja, S. 24.
1852. F. Ulrich, Geognostische Entdeckungen in der Gegend von Goslar. Bericht d. Maja, S. 11.
— F. A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. II. Palaeontographica Bd. III.
1854. C. Greifenhagen, Das Nebengestein der Bockswieser Bleiglanz-Gänge. Mitth. d. Maja, S. 20. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch., Bd. III, S. 350.
1855. F. A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. III. Palaeontographica Bd. V.

[1]) Auf andere Gebiete bezügliche Arbeiten, in denen das Devon des nördlichen Oberharzes nur gelegentlich berührt wird, sind an den entsprechenden Stellen im Texte angezogen. Populäre Darstellungen sind nicht berücksichtigt.

1856. C. Oberbeck, Ueber die Schichtung und falsche Schieferung der Wissenbacher Schiefer und die Beziehungen derselben zu den darin auftretenden Diabasen im nordwestlichen Theile des Harzes. Mitth. d. Maja, II, S. 50.

1857. —, Dieselbe Arbeit, Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften, Bd. IX, S. 22.

1860. F. A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. IV. Palaeontographica Bd. IX.

1866. —, — V. Palaeontographica Bd. XIII.

1868. Trenkner, Palaeontologische Novitäten vom nordwestlichen Harze. II. Abh. d. naturforschenden Gesellsch. zu Halle, Bd. XI.

1871. A. von Groddeck, Abriss der Geognosie des Harzes. 1. Aufl.

1873. —, Erläuterungen zu den geognostischen Durchschnitten durch den Oberharz. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. XXI.

1875. A. Halfar, Ueber das Alter von A. Roemer's oberharzer Kramenzelkalk. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XXVII, S. 465.

— —, Ueber den allgemeinen petrographischen und palaeontologischen Charakter der metamorphosirten Devon- und Culmschichten des Okerthales. Ebenda, S. 483.

1876. —, Notiz über ein neues Vorkommen jüngerer Devonpetrefacten in anscheinend zweifellosem Spiriferensandstein am Oberen Grumbacher Teiche nördlich von Zellerfeld. Ebenda, Bd. XXVIII, S. 448.

— K. von Seebach, Ueber *Cardiola retrostriata* aus dem Wissenbacher Schiefer im Schalkthale. Ebenda, S. 633 und 668.

1877. Rösing, Die Verwerfung des Nebengesteins durch die Lautenthaler Erzgänge. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. XXV, S. 280.

— A. Halfar, Ueber die metamorphosirten Culmschichten in der nächsten Umgebung von Rohmkerhalle, sowie über zwei neue, im nordwestlichen Oberharze beobachtete Culmkalk-Vorkommen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXIX, S. 63.

1879. —, Ueber eine neue *Pentamerus*-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes. Ebenda, Bd. XXXI, S. 705.

1881. E. Kayser, Ueber das Alter des Hauptquarzits der Wieder Schiefer und des Kahleberger Sandsteins im Harz. Ebenda, Bd. XXXIII, S. 617

1882. A. Halfar, Ueber ein grosses *Conocardium* aus dem Devon des Oberharzes. Ebenda, Bd. XXXIV, S. 1.

1883. A. von Groddeck, Abriss der Geognosie des Harzes. 2. Aufl.

— A. Halfar, Mittheilungen über Aufnahmen im nordwestlichen Theile des Messtischblattes Zellerfeld. Jahrb. d. Geol. L.-A., S. XXXIV.

1884. —, Mittheilungen über Aufnahmen in der nordwestlichen Eckedes Messtischblattes Zellerfeld. Ebenda, S. XLI.

— L. Beushausen, Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. Abh. z. geol. Special-Karte v. Preussen, Bd. VI, Heft 1.

1885. W. Langsdorff, Gang- und Schichtenstudien aus dem westlichen Oberharz.

1885. A. Halfar, Mittheilung über Aufnahmen, vorzugsweise auf der nordnordöstlichen Abdachung des nordwestlichen Harzgebirges westlich der Stadt Goslar. Jahrb. d. Geol. L.-A., S. XXVIII.

1886. —, Einige Notizen über im Jahre 1886 ausgeführte geognostische Untersuchungen auf dem nordwestlichen Oberharz. Ebenda, S. 295.

1887. —, Ueber neuere Auffindung von Petrefacten zwischen dem Bruchberg-Acker-Quarzit und Osteroder Grünsteinzug und über Aufnahmen auf Blatt Zellerfeld. Ebenda, S. XXXVIII.

— —, Ueber Homalonotenreste vom Mittleren Grumbacher Teiche nördlich Zellerfeld. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXXIX, S. 842.

1888. M. Koch, Mittheilung über Aufnahmen in dem nordöstlichen Theile des Blattes Zellerfeld. Ebenda, S. XLIII.

— A. Halfar, Mittheilungen über Aufnahmen im Gebiete der Blätter Goslar und Zellerfeld. Ebenda, S. LIV.

1889. —, Ueber mehrere interessante Petrefacten aus dem Devon des Messtischblattes Zellerfeld. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLI, S. 807.

1892. —, Die erste Asteride aus den palaeozoischen Schichten des Harzes. Jahrb. d. Geol. L.-A., S. 186.

1893. F. Klockmann, Uebersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLV, S. 253.

— A. Halfar, Ueber das Alter des Kramenzelkalkes von Rohmkerhalle im Okerthale. Ebenda, S. 498.

— L. Beushausen, Ueber Alter und Gliederung des sogenannten Kramenzelkalkes im Oberharze. Jahrb. d. Geol. L.-A., S. 83.

1894. L. Beushausen u. A. Denckmann, Ergebnisse eines Ausflugs in den Oberharz zu Pfingsten 1894. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLVI, S. 480.

— L. Beushausen, Vorläufige Mittheilung über Aufnahmen auf dem Blatte Zellerfeld. Jahrb. d. Geol. L.-A., S. XXV.

1895. F. Klockmann, Die Geologie des Oberharzes. In: Das Berg- und Hüttenwesen des Oberharzes, S. 9.

— F. Rinne, Ueber Diabasgesteine in mitteldevonischen Schiefern aus der Umgebung von Goslar am Harz. N. Jahrb. f. Min., Beil. Bd. X, S. 363.

1896. L. Beushausen, Ueber einige Ergebnisse seiner vorjährigen Aufnahmen im Oberharze. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLVIII, S. 223.

1898. F. Klockmann, Bericht über die Ergebnisse seiner letztjährigen Aufnahmethätigkeit im Oberharz. Jahrb. d. Geol. L.-A., S. XLVI.

1900. E. Maier, Beiträge zur Geologie des Bockswieser Ganggebietes. Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., Bd. XI, Heft 2.

Nachträge und Berichtigungen.

S. 25, Zeile 4 v. o.; 27, 6 v. o.; 37, 18 v. o.; 38, 18 v. o.; 39, 1 und 7 v. u.; 41, 8 v. u.; 50, 9 v. u. lies: Hahnenkleeer.

S. 39, Zeile 4 v. o. lies: *St. rhomboidalis* Wilck.

S. 57, Zeile 9 v. o. lies: blossgelegt.

S. 63, Zeile 16 v. o. und 76, Zeile 2 v. u.: Ich glaube, dass man die in den höheren Schichten am Rammelsberge u. a. O. vorkommenden Stücke mit verdickten Zahnstützen, die Scupin zu der var. *lateincisa* gezogen hat, von der charakteristischen Form der Schalker Schichten trennen muss; die ersteren weichen auch unter einander z. Th. nicht unbeträchtlich ab und können meines Erachtens nicht unter einer Varietät zusammengefasst werden. Eine befriedigende Abgrenzung der jetzt gemeinhin als *Sp. subcuspidatus* bezeichneten Formen des Kahlebergsandsteins wird voraussichtlich an der Hand des reichen Materials der Denckmann'schen Sammlung möglich sein.

S. 76 wäre in der Tabelle unter *Allerisma* sp. noch einzuschalten *Leptodomus* cf. *acutirostris* Sandb. aus den Schalker Schichten (wurde zu Pfingsten d. J. auf einer Excursion des Herrn Geheimraths von Koenen im grossen Schalker Wasserrisse aufgefunden).

S. 77 fehlt ebenda unter *Retepora* sp. *Aspidosoma petaloides* Sim. var. *goslariensis* (Rammelsberger Schichten).

S. 118, Zeile 10 v. u. fehlt bei *Posidonia? artecostata* das Kreuz in der Spalte »Ballersbacher bezw. Greifensteiner Kalk«.

S. 156, Anm. Zeile 3 v. u. lies: Sophier.

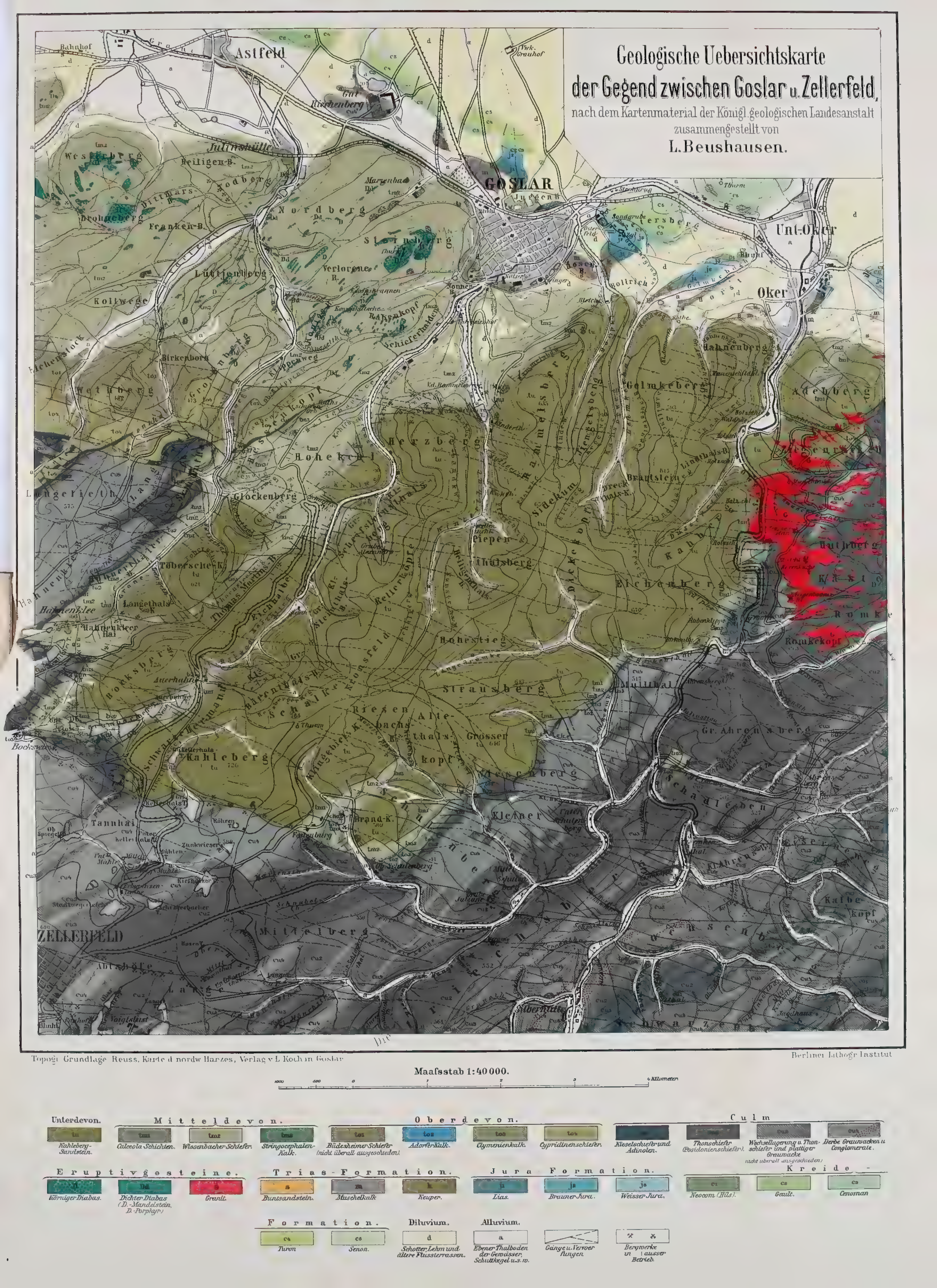
S. 261, Zeile 17 v. o. ist das ! hinter 1713 zu tilgen.

S. 333 in der Textfigur rechts unten lies: Ernst August-Stollen-Umbruchsort.

Bemerkungen
zu der beigegebenen Uebersichtskarte.

Bei Benutzung der Karte ist zu berücksichtigen, dass die Reuss'sche Karte des nordwestlichen Harzes, welche als topographische Grundlage gedient hat und für das Gebiet der Goslarer Stadtforst auf eigenen Vermessungen beruht, von der Darstellung auf den Messtischblättern. in welche die geologischen Aufnahmen eingetragen sind, z. Th. nicht unerheblich abweicht. In solchen Fällen wurde das geologische Bild der veränderten Topographie nach Möglichkeit angepasst, wobei kleine Ungenauigkeiten nicht immer zu vermeiden waren. Nur dann, wenn die Darstellung der Reuss'schen Karte direct als fehlerhaft zu erkennen war, wie z. B. am Steinberge bei Goslar, ist von einer Anpassung Abstand genommen und sind die geologischen Grenzen so eingetragen worden, wie sie der Wirklichkeit entsprechen.





Geologische Uebersichtskarte
der Gegend zwischen Goslar u. Zellerfeld,
nach dem Kartenmaterial der Königl. geologischen Landesanstalt
zusammengestellt von
L. Beushausen.
Astfeld
GOSLAR
Unt.-Oker
Oker
ZELLERFELD
Topogr. Grundlage Reuss, Karte d. nordw. Harzes, Verlag v. L. Koch in Goslar
Berliner Lithogr. Institut
Maassstab 1:40000.
Unterdevon.
Kahleberg-Sandstein.
Mitteldevon.
Calceola-Schichten.
Wissenbacher Schiefer.
Stringocephalen-Kalk.
Oberdevon.
Büdesheimer Schiefer (nicht überall ausgeschieden).
Adorfer Kalk.
Clymenienkalk.
Cypridinenschiefer.
Culm.
Kieselschiefer und Adinolen.
Thonschiefer (Posidonienschiefer).
Wechsellagerung v. Thonschiefer und plattiger Grauwacke (nicht überall ausgeschieden).
Derbe Grauwacken u. Conglomerate.
Eruptivgesteine.
Körniger Diabas.
Dichter Diabas (D.-Mandelstein, D.-Porphyr).
Granit.
Trias-Formation.
Buntsandstein.
Muschelkalk.
Keuper.
Jura Formation.
Lias.
Brauner Jura.
Weisser Jura.
Kreide-Formation.
Neocom (Hils).
Gault.
Cenoman.
Turon.
Senon.
Diluvium.
Schotter, Lehm und ältere Flussterrassen.
Alluvium.
Ebener Thalboden der Gewässer, Schuttkegel u.s.w.
Gänge u. Verwerfungen.
Bergwerke in | ausser Betrieb.



Lieferung			Blätter	Mark
Lieferung	29.	Blatt †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg. (Sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	30.	»	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
»	31.	»	Limburg, Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
»	32.	» †	Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
»	33.	»	Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach	12 —
»	34.	» †	Lindow, Gr.-Mutz, Kl.-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . .	18 —
»	35.	» †	Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	36.	»	Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
»	37.	»	Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
»	38.	» †	Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
»	39.	»	Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt.	8 —
»	40.	»	Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün . . .	8 —
»	41.	»	Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar (nebst 1 Lagerstättenkarte)	16 —
»	42.	» †	Tangermünde, Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weissewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	21 —
»	43.	» †	Rehhof, Mewe, Münsterwalde, Marienwerder. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
»	44.	»	Coblenz, Ems (mit 2 Lichtdrucktafeln), Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	10 —
»	45.	»	Melsungen, Lichtenau, Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg	12 —
»	46.	»	Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel	10 —
»	47.	» †	Heilsberg, Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
»	48.	» †	Parey, Parchen, Karow, Burg, Theessen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
»	49.	»	Gelnhausen, Langenselbold, Bieber (hierzu eine Profiltafel), Lohrhaupten	8 —
»	50.	»	Bitburg, Landscheid, Welschbillig, Schweich, Trier, Pfalzel	12 —
»	51.	»	Gmünd-Mettendorf, Oberweis, Wallendorf, Bollendorf .	8 —
»	52.	»	Landsberg, Halle a./S., Gröbers, Merseburg, Kötzschau, Weissenfels, Lützen. (In Vorbereitung)	14 —
»	53.	» †	Zehdenick, Gr. Schönebeck, Joachimsthal, Liebenwalde, Ruhlsdorf, Eberswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).	18 —
»	54.	» †	Plaue, Brandenburg, Gross-Kreutz, Gross-Wusterwitz, Göttin, Lehnin, Glienecke, Golzow, Damelang. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	55.	»	Stadt Ilm, Stadt Remda, Königsee, Schwarzburg, Gross-Breitenbach, Gräfenthal	12 —
»	56.	»	Themar, Rentwertshausen, Dingsleben, Hildburghausen	8 —
»	57.	»	Weida, Waltersdorf (Langenbernsdorf), Naitschau (Elsterberg), Greiz (Reichenbach)	8 —
»	58.	» †	Fürstenwerder, Dedelow, Boitzenburg, Hindenburg, Templin, Gerswalde, Gollin, Ringenwalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	24 —
»	59.	» †	Gr. Voldekow, Bublitz, Gr. Carzenburg, Gramenz, Wurchow, Kasimirshof, Bärwalde, Persanzig, Neustettin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	27 —
»	60.	»	Mendhausen-Römhild, Rodach, Rieth, Heldburg . .	8 —

			Mark
Lieferung 61.	Blatt	† Gr. Peisten, Bartenstein, Landskron, Gr.-Schwansfeld, Bischofstein. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	15 —
» 62.	»	Göttingen, Waake, Reinhausen, Gelliehausen	8 —
» 63.	»	Schönberg, Morscheid, Oberstein, Buhlenberg . .	8 —
» 64.	»	Crawinkel, Plaue, Suhl, Ilmenau, Schleusingen, Masserberg. (In Vorbereitung)	12 —
» 65.	»	† Pestlin, Gross-Rohdau, Gross-Krebs, Riesenburg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 66.	»	† Nechlin, Brüssow, Löcknitz, Prenzlau, Wallmow, Hohenholz, Bietikow, Gramzow, Pencun. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
» 67.	»	† Kreckow, Stettin, Gross-Christinenberg, Colbitzow, Podejuch, Alt-Damm. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister.)	18 —
» 68.	»	† Wilsnack, Glöwen, Demertin, Werben, Havelberg, Lohm. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 69.	»	† Wittstock, Wuticke, Kyritz, Tramnitz, Neu-Ruppin, Wusterhausen, Wildberg, Fehrbellin. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	24 —
» 70.	»	Wernigerode, Derenburg, Elbingerode, Blankenburg. (In Vorbereitung)	8 —
» 71.	»	Gandersheim, Moringen, Westerhof, Nörten, Lindau	10 —
» 72.	»	Coburg, Oeslau, Steinach, Rossach	8 —
» 73.	»	† Prötzel, Möglin, Strausberg, Müncheberg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 74.	»	† Kösternitz, Alt-Zowen, Pollnow, Klannin, Kurow, Sydow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 75.	»	† Schippenbeil, Dönhoffstedt, Langheim, Lamgarben, Rössel, Heiligelinde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 76.	»	† Woldegk, Fahrenholz, Polssen, Passow, Cunow, Greiffenberg, Angermünde, Schwedt. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	24 —
» 77.	»	Windecken, Hüttengesäss, Hanau, Gr. Krotzenburg .	6 —
» 78.	»	Reuland, Habscheid, Schönecken, Mürlenbach, Dasburg, Neuenburg, Waxweiler, Malberg. (In Vorbereitung)	16 —
» 79.	»	Wittlich, Bernkastel, Sohren, Neumagen, Morbach, Hottenbach. (In Vorbereitung)	12 —
» 80.	»	† Gr. Ziethen, Stolpe, Zachow, Hohenfinow, Oderberg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	15 —
» 81.	»	† Wölsickendorf, Freienwalde, Zehden, Neu-Lewin, Neu-Trebbin, Trebnitz. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
» 82.	»	† Altenhagen, Karwitz, Schlawe, Damerow, Zirchow, Wussow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 83.	»	† Lanzig mit Vitte, Saleske, Rügenwalde, Grupenhagen, Peest. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	15 —
» 84.	»	† Gr. Schöndamerau, Theerwisch, Babienten, Ortelsburg, Olschienen, Schwentainen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
» 85.	»	† Niederzehren, Freistadt, Lessen, Schwenten. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 86.	»	† Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière, Roggenhausen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.)	12 —
» 87.	»	† Thomsdorf, Gandenitz, Hammelspring. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	9 —
» 88.	»	† Wargowo, Owinsk, Sady, Posen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 89.	»	† Greifenhagen, Woltin, Fiddichow, Bahn. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 90.	»	† Neumark, Schwochow, Uchtdorf, Wildenbruch, Beyersdorf. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	15 —
» 91.	»	Gross-Freden, Einbeck, Dransfeld, Jühnde	8 —
» 92.	»	Wilhelmshöhe, Cassel, Besse, Oberkaufungen (In Vorbereitung)	8 —
» 93.	»	† Paulsdorf, Pribbernow, Gr. Stepenitz, Münchendorf, Pölitz, Gollnow. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	18 —

		Mark
Lieferung 94.	Blatt † Königsberg i. d. Nm., Schönfliess, Schildberg, Mohrin, Wartenberg, Rosenthal. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
» 95.	» † Bärwalde, Fürstenfelde, Neudamm, Letschin, Quartschen, Tamsel. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
» 96.	» † Gülzow, Schwessow, Plathe, Moratz, Zickerke, Gr.-Sabow. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
» 97.	» † Graudenz, Okonin, Linowo, Gr.-Plowenz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung) . . .	12 —
» 98.	» † Gr.-Schiemanen, Lipowietz, Liebenberg, Willenberg-Opalenietz, Gr.-Leschienen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	15 —
» 99.	» † Obornik, Lukowo, Schocken, Murowana-Goslin, Dombrowka, Gurtschin. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	18 —
» 100.	» Seesen, Zellerfeld, Osterode, Riefensbeck. (In Vorber.)	8 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1.	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2.	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3.	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4.	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde u. 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besond. Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. u. 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2.	† **Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3.	† Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 12 Abbildungen und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt. Zweite Auflage	3 —
» 4.	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser. . .	24 —
Bd. III, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss .	5 —
» 2.	† Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —
» 3.	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt . . .	10 —
» 4.	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1.	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide, I. Glyphostoma (Latistellata)**, nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2.	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen**	

		Mark
	Unterdevon, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
Bd. IV, Heft 3.	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen,** mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4.	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von Dr. O. Speyer. Nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1.	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim,** nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer .	4,50
» 2.	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II,** nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3.	† **Die Werder'schen Weinberge.** Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte; von Dr. E. Laufer	6 —
» 4.	**Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens,** nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringen; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1.	**Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna,** nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln; von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2.	**Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- u. 1 Petrefacten-Tafel; von Max Blanckenhorn	7 —
» 3.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung 1: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
» 4.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf.	10 —
Bd. VII, Heft 1.	**Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg,** mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text; von Dr. Felix Wahnschaffe	5 —
» 2.	**Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 3.	**Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Taf. VII—XV (1—9). — **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Taf. XVI—XXI (1—6)	20 —
» 4.	**Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus.** Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i./Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII	12 —
Bd. VIII, Heft 1.	† (Siehe unter **IV.** No. 8.)	
» 2.	**Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Taf. I—X	10 —
» 3.	**Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognost. Karte u. 2 Petrefacten-Tafeln	3 —
» 4.	**Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** Mit 16 lithographirten Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	12 —

Mark

Bd. IX, Heft 1. **Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.** Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel . . . . 10 —

» 2. **R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens.** Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Taf. 10 —

» 3. **Die devonischen Aviculiden Deutschlands.** Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln . . 20 —

» 4. **Die Tertiär- und Diluvial-Bildungen des Untermainthales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus.** Mit zwei geologischen Uebersichtskärtchen und 13 Abbildungen im Text. Von Dr. Friedrich Kinkelin in Frankfurt a/M. . . . . 10 —

Bd. X, Heft 1. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln . . . . 20 —

» 2. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypraeidae. Nebst 16 Tafeln . . . . 16 —

» 3. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung III: Naticidae — Pyramidellidae — Eulimidae — Cerithidae — Turritellidae. Nebst 13 Tafeln 15 —

» 4. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung IV: Rissoidae — Littorinidae — Turbinidae — Haliotidae — Fissurellidae — Calyptraeidae — Patellidae. II. Gastropoda Opisthobranchiata. III. Gastropoda Polyplacophora. 2. Scaphopoda — 3. Pteropoda 4. Cephalopoda. Nebst 10 Tafeln . . . . 11 —

» 5. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung V: 5. Pelecypoda. — I. Asiphonida — A. Monomyaria. B. Heteromyaria. C. Homomyaria. — II. Siphonida. A. Integropalliala. Nebst 24 Tafeln . . . . 20 —

» 6. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung VI: 5. Pelecypoda. II. Siphonida. B. Sinupalliata. 6. Brachiopoda. Revision der Mollusken-Fauna des Samländischen Tertiärs. Nebst 13 Tafeln . . . 12 —

» 7. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung VII: Nachtrag, Schlussbemerkungen und Register. Nebst 2 Tafeln . . . . 4 —

Neue Folge.

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften.)

Mark

Heft 1. **Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes.** Mit 13 Steindruck- und 11 Lichtdrucktafeln; von Prof. Dr. E. Kayser . . . . 17 —

Heft 2. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlen- und Rothliegenden-Gebiete.** Beiträge zur fossilen Flora, V. II. Die Gruppe der Subsigillarien; von Dr. E. Weiss. Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers vollendet von Dr. J. T. Sterzel. Hierzu ein Atlas mit 28 Tafeln und 13 Textfiguren . . . . 25 —

Heft 3. **Die Foraminiferen der Aachener Kreide;** von Ignaz Beissel. Hierzu ein Atlas mit 16 Tafeln . . . . 10 —

Heft 4. **Die Flora des Bernsteins und anderer tertiärer Harze Ostpreussens.** Nach dem Nachlasse des Prof. Dr. Caspary be-

Mark

arbeitet von R. Klebs. Hierzu ein Atlas mit 30 Tafeln. (In Vorbereitung.)

Heft 5. **Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide.** II. Cidaridae. Salenidae. Mit 14 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter . . . . 15 —

Heft 6. **Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb.** Mit einer geognostischen Karte. Von H. Eck. . . . . 20 —

Heft 7. **Die Braunkohlen-Lagerstätten am Meissner, am Hirschberg und am Stellberg.** Mit 3 Tafeln und 10 Textfiguren; von Bergassessor A. Uthemann . . . . 5 —

Heft 8. **Das Rothliegende in der Wetterau und sein Anschluss an das Saar-Nahegebiet**; von A. v. Reinach . . . . 5 —

Heft 9. **Ueber das Rothliegende des Thüringer Waldes**; von Franz Beyschlag und Henry Potonié. I. Theil: Zur Geologie des Thüringischen Rothliegenden; von F. Beyschlag. (In Vorbereitung.)

II. Theil: Die Flora des Rothliegenden von Thüringen Mit 35 Tafeln; von H. Potonié . . . . 16 —

Heft 10. **Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten**; von Karl von Fritsch und Franz Beyschlag . . . . 12 —

Heft 11. † **Die geologische Specialkarte und die landwirthschaftliche Bodeneinschätzung** in ihrer Bedeutung und Verwerthung für Land- und Staatswirthschaft. Mit 2 Taf.; von Dr. Theodor Woelfer 4 —

Heft 12. **Der nordwestliche Spessart.** Mit einer geologischen Karte und 3 Tafeln; von Prof. Dr. H. Bücking . . . . 10 —

Heft 13. **Geologische Beschreibung der Umgegend von Salzbrunn.** Mit einer geologischen Specialkarte der Umgegend von Salzbrunn, sowie 2 Kartentafeln und 4 Profilen im Text; von Dr. phil. E. Dathe 6 —

Heft 14. **Zusammenstellung der geologischen Schriften und Karten über den ostelbischen Theil des Königreiches Preussen mit Ausschluss der Provinzen Schlesien und Schleswig-Holstein**; von Dr. phil. Konrad Keilhack . . . . 4 —

Heft 15. **Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein.** Mit 1 geologischen Uebersichtskarte, 16 Ansichten aus dem Rheinthale und 5 Abbildungen im Text; von Prof. Dr. E. Holzapfel . . . 12 —

Heft 16. **Das Obere Mitteldevon (Schichten mit Stringocephalus Burtini und Maeneceras terebratum) im Rheinischen Gebirge.** Von Prof. Dr. E. Holzapfel. Hierzu ein Atlas mit 19 Tafeln . 20 —

Heft 17. **Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon.** Von Dr. L. Beushausen. Hierzu 34 Abbildungen im Text und ein Atlas mit 38 Tafeln . . . . 30 —

Heft 18. **Säugethier-Fauna des Mosbacher Sandes. I.** Von H. Schröder. (In Vorbereitung.)

Heft 19. **Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im Oberschlesischen Steinkohlengebirge.** Von Prof. Dr. Th. Ebert. Hierzu ein Atlas mit 1 Uebersichtskarte und 7 Tafeln . . . 10 —

Heft 20. **Die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs und Quartärs der Gegend von Buckow.** Mit 4 Tafeln. (Separatabdruck a. d. Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanst. f. 1893.) Von Prof. Dr. F. Wahnschaffe 3 —

Heft 21. **Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm.** Von H. Potonié. Mit 48 Abbildungen im Text 2,50

Heft 22. **Das Schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895.** Mit 1 Karte. Von Dr. E. Dathe, Landesgeologe . . . . . . 8 —

Heft 23. **Ueber die seiner Zeit von Unger beschriebenen strukturbietenden Pflanzenreste des Unterculm von Saalfeld in Thüringen.** Mit 5 Tafeln. Von H. Grafen zu Solms-Laubach 4 —

Heft 24. **Die Mollusken des Norddeutschen Neocom.** Von A. v. Koenen. (In Vorbereitung.)

Heft 25. **Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede.** I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. Von Dr. G. Müller. Hierzu ein Atlas mit 18 Tafeln . . . . 15 —

Heft 26. **Verzeichniss von auf Deutschland bezüglichen geologisehen**

		Mark
	Schriften und Karten-Verzeichnissen. Von Dr. K. Keilhack, Dr. E. Zimmermann u. Dr. R. Michael	4 —
Heft 27.	**Beitrag zur genaueren Kenntniss des Muschelkalks von Jena.** Von R. Wagner	4 50
Heft 28.	**Der tiefere Untergrund Berlins.** Von Prof. Dr. G. Berendt unter Mitwirkung von Dr. F. Kaunhoven. (Mit 7 Tafeln Profile und einer geognost. Uebersichtskarte)	4 —
Heft 29.	**Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Tentaculitenschiefer im Lahngebiet** mit besonderer Berücksichtigung der Schiefer von **Leun** unweit **Braunfels.** Mit 5 Tafeln. Von H. Burhenne.	3 —
Heft 30.	**Das Devon des nördlichen Oberharzes** mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar. Von L. Beushausen. Mit 11 Abbildungen im Text und einer Karte	12 —
Heft 31.	**Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms.** Von Dr. A. Wollemann	12 —
Heft 32.	**Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlags-Gebietes der Glatzer Neisse,** oberhalb der Steinemündung. Von Dr. A. Leppla. Mit 7 Tafeln und 3 Textfiguren	15 —
Heft 33.	**Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges.** Mit 36 Abbild. im Text. Von Bergassessor Semper	6 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

	Mark
Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1891, 1894, 1898 u. 1899. Mit dgl. Karten, Profilen etc., à Bd.	20 —
Dasselbe für die Jahre 1892, 1893, 1895, 1896 u. 1897 à Bd.	15 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

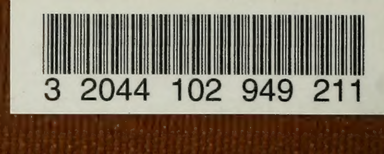
		Mark
1.	**Höhenschichtenkarte des Harzgebirges,** im Maassstabe 1:100000	8 —
2.	**Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges,** im Maassstabe 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3.	**Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4.	**Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5.	**Geologische Karte der Umgegend von Thale,** bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maassstab 1 : 25000	1,50
6.	**Geologische Karte der Stadt Berlin** im Maassstabe 1:15000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7. †	**Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin,** von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8. †	**Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin** im Maassstabe 1 : 100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: **Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin,** von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —
9.	**Geologische Uebersichtskarte der Gegend von Halle a. S.;** von F. Beyschlag	3 —
10.	**Höhenschichtenkarte des Thüringer Waldes,** im Maassstabe 1 : 100 000; von F. Beyschlag	6 —
11.	**Geologische Uebersichtskarte des Thüringer Waldes** im Maafsstabe 1:100000; zusammengestellt von F. Beyschlag	16 —
12.	**Einführung in die Benutzung der Messtischblätter** von Prof. A. Schneider in Berlin	1 —

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorferstr. 26.



Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Str. 26.




3 2044 102 949 211